

**НОВЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ  
РАСТЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Материалы  
IX международного симпозиума**

**14-18 июня 2011 года  
Пушино**

**Том III**



**Москва  
2011**

Министерство сельского хозяйства РФ, Российская академия сельскохозяйственных наук, Российская академия наук, Общероссийская общественная организация - Общественная академия нетрадиционных и редких растений, ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур Россельхозакадемии, ВНИИ овощеводства Россельхозакадемии, Институт фундаментальных проблем биологии РАН

---

**НОВЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ  
РАСТЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Материалы  
IX международного симпозиума**

**том III**



**Москва  
Издательство Российского университета дружбы народов  
2011**

УДК 631.529 + 581.19 + 581.1 + 577.355  
ББК 41.39 + 41.272 + 41.271 + 40.211  
Н 72

### ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Кононков П.Ф.	председатель, Президент АНИРР	РФ
Шувалов В.А.	сопредседатель, академик РАН	РФ
Чекмарев П.А.	сопредседатель, чл.-корр. РАСХН	РФ
Пивоваров В.Ф.	сопредседатель, академик РАСХН	РФ
Гинс В.К.	ученый секретарь, академик АНИРР	РФ
Янковский Н.К.	член-корр. РАН	РФ
Литвинов С.С.	академик РАСХН	РФ
Попов В.О.	д.х.н.	РФ
Гунгаадорж Шарвын	академик АНИРР и МАСХН	Монголия
Дорч Б.	академик АНИРР и МАСХН	Монголия
Болотских А.С.	академик АНИРР	Украина
Скорина В.В.	д.с.-х.н.	Белоруссия
Гусейнова Н.Г.	д.б.н.	Азербайджан
Аллахвердиев С.Р.	академик АНИРР	Турция
Халук Устун	иностраный член РАСХН	Турция
Кинтя П.К.	д.х.н., академик АНИРР	Молдавия
Музыкакина Р.А.	академик АНИРР	Казахстан
Магомедов И.М.	академик АНИРР	РФ
Гончарова Э.А.	академик АНИРР	РФ
Гинс М.С.	д.б.н., академик АНИРР	РФ
Кособрюхов А.А.	д.б.н.	РФ
Монахос Г.Ф.	к.с.-х.н.	РФ
Шевцова Л.П.	академик АНИРР	РФ
Науменко Т.С.	к.с.-х.н.	РФ
Никкульшин В.П.	к.с.-х.н.	РФ

**Н72 Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования:** Материалы IX международного симпозиума. Т. III.  
– М.: РУДН, 2011. – 229 с.

ISBN 978-5-209-04047-7

©Коллектив авторов, 2011

©Российский университет дружбы народов, 2011

**Пятидесятилетию научно-технического сотрудничества Грибовской селекционной овощной опытной станции – ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур с учеными и специалистами сельского хозяйства Монголии посвящается**

*СЕКЦИЯ IV*  
ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МУТАГЕНЕЗ В СОЗДАНИИ И  
УВЕЛИЧЕНИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ  
У ТУТОВОГО ЩЕЛКОПРЯДА**

**Г.А.Азимова**

*Институт Генетических Ресурсов НАНА, Баку, Азербайджан,  
тел.: +994 12 4499221, e-mail: akparov@yahoo.com*

В последнее время в селекции сельскохозяйственных культур наряду с классическими методами (гибридизация, отбор) широко стал применяться метод экспериментального мутагенеза, в частности, химического, благодаря которому достигнуты большие успехи.

С помощью химических мутагенов в мире за последние годы получено большое число сортов различных сельскохозяйственных культур, проходящих государственные испытания, некоторые из них уже районированы.

Необходимо отметить, что химические мутагены стали применяться намного позже, чем физические и ионизирующая радиация, электрического поля импульсов высокого напряжения.

Однако, несмотря на позднее применение химических мутагенов, работа с ними приобрела широкий размах благодаря наличию у ряда из них более высокой мутагенной активности, чем у ионизирующей радиации и электрического поля импульсов высокого напряжения.

В литературе активно обсуждаются механизмы химического мутагенеза. За последние годы, как у нас так и за рубежом, синтезирован ряд новых высокоактивных химических мутагенов, которые способны вызывать высокую частоту и широкий спектр изменчивости у различных сортов сельскохозяйственных культур. Вследствие этого их называют «супермутагенами». Сюда относятся нитрозоалкилмочевина, этиленмин, диэтилсульфат и ряд других соединений (1,2,3).

Выяснено, что супермутагены оказывают сильнейшее воздействие и на развитие некоторых насекомых, в частности дроз-

фины, вызывая у последней разнообразные наследственные изменения (4,5).

Учитывая теоретическую важность и практические результаты, достигнутые в экспериментальном мутагенезе, мы поставили перед собой задачу изучить действие раствора N-нитрозомэтилмочевины (НММ) на основные биологические показатели тутового шелкопряда породы «Шеки-1», широко районированных в шелководческих зонах республики.

Цель проводимых исследований заключается в использовании экспериментального химического мутагенеза в деле улучшения биологических свойств гусениц, технологических качеств коконов и племенных показателей грены, а также морфологических, биохимических, физиологических и других качеств тутового шелкопряда.

Надо отметить, что увеличение продуктивности шелководства, повышение производительности труда и снижение себестоимости коконов непосредственно связано с биологическими показателями тутового шелкопряда, которые могут резко изменяться при воздействии различных мутагенных факторов. Поэтому изучение влияния раствора химических мутагенов, в частности нитрозомэтилмочевины (НММ) в различных концентрациях на основные биологические показатели тутового шелкопряда и подбор среди них таких, которые способствовали бы их улучшению, представляет исключительно большой интерес.

#### Материал и методика

В качестве исходного материала в целях выявления возможности мутагенов для получения новых пород и линий, на грену высокопродуктивной, широко районированной, белококонной породы тутового шелкопряда «Шеки-1» воздействовали водными растворами нитрозомэтилмочевины -0,01; 0,03; 0,05, 0,07, 0,09 и 0,1-процентной концентрации при 15 часовой экспозиции в день закладки ее в генкубации для оживления. Затем в течение 1,5-2-х часов промывали грену проточной водой. Для сравнения действия той или иной дозы испытуемого мутагена в качестве контроля использованы грену тех же пород, но обработанные дистиллированной водой, также при 15-часовой экспозиции.

После окончания обработки грены опытных и контрольных вариантов инкубировались в одинаковых условиях. Дальнейший уход, кормление и содержание гусениц всех вариантов (опытных и контрольных) проводились в идентичных условиях.

По результатам опыта установлено специфическое действие каждой концентрации мутагена на важные биологические показатели тутового шелкопряда, т.е. на жизнеспособность гусениц, массу живого кокона, массу и процент шелковой оболочки сырых коконов, урожайность с одной коробки гусениц и отобранные мутанты с различным сочетанием признаков.

#### Результаты обсуждения

Повышение урожайности коконов тутового шелкопряда и улучшение его качества – одна из насущных задач шелководства.

Как показали результаты наших исследований, по основным биологическим показателям выкармли, все опытные варианты той или иной степени отличались от контрольных. Установлено, что чувствительность грены тутового шелкопряда к действию различных химических мутагенов совершенно различна на стадиях ее развития. Наибольшая гибель грены наблюдается в тех вариантах, где подвергался обработке растворами химических мутагенов в 0,2; 0,3; 0,4 процентной концентрации.

Результаты исследований по основным биологическим показателям тутового шелкопряда представлены в таблице.

Следует отметить, что одним из важнейших биологических свойств гусениц является жизнеспособность ее. От нее в значительной степени зависит устойчивость к различным заболеваниям, той или иной породы тутового шелкопряда. Любая выведенная порода должна обладать свойством достаточно высокой жизнеспособности. По этим важным показателям гусеницы опытных вариантов имеют явное преимущество перед контрольными. Разница между опытными вариантами по жизнеспособности гусениц варьирует в пределах 96,8 – 98,9, тогда как жизнеспособность гусениц контрольного варианта равна 96,8%.

Изменение биологических показателей гусениц тутового шелкопряда породы «Шеки-1» под воздействием химических мутагенов

Варианты	Продолжительность выкормки	Жизнеспособность гусениц в %	Масса живых коконов	Щелконосность живых коконов в %	Урожайность коконов с одной коробки
Шеки-1 (контроль)	29	95,2	1,8	18,2	7,9
М-1 (опыт)	25,6	98,2	2,3	20,8	109,5
М-2 «-»	26,0	97,8	2,2	22,4	100,6
М-3 «-»	26,4	98,6	2,3	21,6	103,2
М-4 «-»	25,8	97,6	2,1	23,1	98,5
М-5 «-»	26,2	98,7	2,2	20,5	105,1

Известно, что при выведении новой высокопродуктивной породы тутового шелкопряда, учитываются и другие свойства гусениц, в том числе, масса кокона, а также масса и процент шелковой оболочки живых коконов. Масса живых коконов тутового шелкопряда имеет также довольно большое значение и в значительной мере определяет урожайность коконов. Породы с высокой жизнеспособностью и тяжелым средней массой коконов отличаются высокой урожайностью с одной коробки гусениц.

В наших опытах отдельные варианты при одних и тех же кормления и содержания дали коконы различной массы, а также по разному реагируют на действие мутагенов. Масса живых коконов для определенных вариантов составил 2,1 – 2,3 г против 1,8 г у контроля. т.е. повышается на 16,7-27,7%. Эти данные представляют определенный теоретический и практический интерес, поскольку средняя масса живых коконов является большой потенциальной возможностью выведения новых пород тутового шелкопряда, обеспечивающих снижение себестоимости продукции в шелководстве. Опыты показали, что при одинаковом расходе листа шелковицы на одну коробку гусениц урожай резко колеблется в зависимости от биологических особенностей породы и концентрации мутагена. Среди вариантов опыта наибольший урожайно-



стью коконов с коробки гусениц получены у мутантов, где гусеницы подвергались воздействиям 0,05 – 0,09%-ной концентрации испытуемого мутагена, т.е. получено на 123,6 – 132,3% больше коконов по сравнению с контрольными вариантами.

Таким образом, под воздействием химическими мутагенами на грены тутового шелкопряда, получен ряд мутантных линий, отличающихся от исходных форм по оживляемости грены и жизнеспособностью гусениц, высокой живой массой и выходом целка, устойчивостью к болезням и другие полезными признаками. Мутанты, отличающиеся по нескольким признакам от исходных форм, урожайность которых составляет более 90 – 100 кг с одной коробки гусеницы, размножаются для испытания как ценный селекционный материал и широко вовлечены в гибридизацию.

#### Литература

1. Азимова Г.А. Мутационная изменчивость породы тутового шелкопряда, индуцированная химическими мутагенами // Материалы республиканской научной конференции «Проблемы генетики и селекции», Баку, 1996, с. 9.
2. Борейко А.М. Химические мутагены и возможные достижения селекции растений // Новые сорта, созданные методом химического мутагенеза. М., «Наука», 198, с. 70-72.
3. Дроздовская Л.Н. Изменение частоты пуфлов политанных хромосом дрозофилы и динамика при действии колхицина. // В кн. Новые сорта созданная методом химического мутагенеза. –М., «Наука». 1988, с. 226-230.
4. Ефремова Г.И., Рапопорт И.Ф., Прокофьева Г.Н. и др. Повышение плодовитости самок дрозофилы ПАБК. // Химические мутагены и Парааминобензойная кислота в повышении урожайности с/х раст. М., «Наука», 1989, с. 176-178.
5. Сальникова Т.В. и др. Мутабельность местных сортов пшеницы под действием химических мутагенов. // Тезисы докл. 1-ый Межд. симп. «Новые и нетрадиционные растен. и перспективы их практического использования». Пущино, 1995, с.311.

## **МЕЛКОПЛОДНЫЕ СОРТА И ГИБРИДЫ ТОМАТОВ, СОЗДАННЫЕ НА ОСНОВЕ ДИКИХ И ПОЛУКУЛЬТУРНЫХ РАЗНОВИДНОСТЕЙ**

**С. А. Айрапетова, Д. В. Хачатрян, Е.М. Навасардян**

*Научный центр овощебахчевых и технических культур, п. Даракерт, Араратский марз, Армения, тел. +374 236 6-12-93, E-mail: scvic49@mail.ru*

Овощные пасленовые (томат, баклажан, перец), являются одним из основных продуктов в питании человека, участвуя в обмене веществ и восстановлении энергетических ресурсов организма.

Томаты, являясь ведущей овощной культурой, наиболее ценны содержанием в них витамина С, каротина, пигментов, пектинов, ликопина, определяющие их питательные, диетические и лечебные свойства в свежей и переработанной продукции. В последние годы большой популярностью у населения пользуются мелкоплодные томаты различных размеров (массы), окраски и формы. В разгар лета рынок буквально пестрит мелкоплодными томатами (малиновые, оранжевые, желтые, лимонные, розовые, красно-оранжевые, темно-красные; по форме сливовидные, удлиненные, яйцевидные, с наличием носика и др.). Их широко используют в консервном производстве в красиво оформленном ассорти расцветок для маринадов. Оранжевая окраска плодов томатов с оттенками желтой и лимонной окраски связана с содержанием в плодах провитамина А ( $\beta$ -каротина), недостаточное количество которого в организме приводит к авитаминозу, влекущим ряд заболеваний.

В связи с этим в селекции томатов особенно ценны исследования по использованию диких видов и полукультурных разновидностей, способствующих обогащению в плодах томатов биологически активными веществами, необходимыми для поддержания здоровья.

Изучены гибриды томатов и выделены образцы при участии диких видов *L. Hirsutum* H. Et B, *L. Cheesmanii* R. и его разновидностей *f. Minor*, *var. Cerasiforme* Dun. (вишневидный томат), *L.*

*Pimpinellifolium* (смородиновидный томат), а также var. *pyriforme* Br. (грушевидный томат).

Гибриды томатов, полученные с участием диких форм *L. Hirsutum* H. Et B, *L. Cheesmanii* R. и *L. Pimpinellifolium*, различаются по форме, окраске и массе плодов. Они высокопродуктивные, дружносозревающие с плодами высокой биологической ценностью и высоких вкусовых достоинств. Содержание сухих веществ в гибридных плодах достигает 9.3 %, витамина С 35-55мг%. Для практического использования овощеводами-любителями предлагается ряд перспективных гибридов:

77 желтоплодный – куст средий обыкновенный, раннеспелый; плоды округлые, 2-3 гнездные, массой 30г, плотные.

77 удлиненный – куст компактный, обыкновенный, раннеспелый, плоды удлиненно-яйцевидные, красно-оранжевые, 2-3 гнездные, массой 50 г, плотные.

187/2 – куст обыкновенный, детерминантный, раннеспелый, плоды оранжево-красные, округлые, массой 15г, 2-3 гнездные, плотные.

187/3 – куст обыкновенный, детерминантный, раннеспелый, плоды розовые, округлые, массой 15-20г, 3-х гнездные, плотные.

350/3 – куст обыкновенный, детерминантный, раннеспелый, плоды малиновые, округлые, массой 20-25г, 3-х гнездные, плотные.

Дехнактуц – куст обыкновенный, высокорослый, раннеспелый, плоды желтые, грушевидные с носиком, массой 10-15, 2-3 гнездные, плотные.

Лусастх 596 – куст обыкновенный, картофелелистный, детерминантный, раннеспелый, плоды округлые, красные, массой 120г, 3-4 гнездные, плотные.

Сливовидный – куст обыкновенный, детерминантный, среднеспелый, плоды сливовидные с носиком, желтые, массой 50-60г, 3-4 гнездные, плотные.

Апельсиновый - куст обыкновенный, детерминантный, среднеспелый, плоды оранжевые, округлые, массой 150г, 4-х гнездные, плотные.

Среди растений полукультурных разновидностей выделены:

Var. *cerasiforme* Dup. – штамбовые, детерминантные, плоды округлые, плотные, оранжевые и красные, 2-3 гнездные, массой

12-45г. Биохимический состав: сухих веществ 8.4-9.3%, каротина 2.1-3.3мг%, ликопина 6.2-14.8мг%, пектина 0.38-0.47 %, витамина С 48-62мг%.

*L. Cheesmanii* R - обыкновенные и штамбовые, детерминантные, плоды округлые, плотные, оранжевые, красные, лимонные, 2-3 гнездные, массой 15-40г. Биохимический состав: сухих веществ 7.8-8.3%, каротина 1.8-2.0 мг%, ликопина 9.1-14.5мг%, пектина 0.24-0.49 %, витамина С 49-54 мг%.

*L. Cheesmanii* R var. *minor* – обыкновенные, штамбовые и картофелелистные. Штамбовые растения различаются 1, 2 –х и многостебельностью. Плоды округлые, плотные, желтые, оранжевые, ярко- и темно -красные, 2-3 и 4-х гнездные, массой 6-40г. Биохимический состав: сухих веществ 7.1-8.8%, каротина 4.9 мг%, ликопина 0.1-0.5мг%, пектина 0.3 %, витамина С 28-44 мг%.

Var *rugiforme* Br. – обыкновенные, высокорослые. Плоды грушевидные, плотные, желтые и красные с носиком, 2-х гнездные, массой 15-20г. Биохимический состав: сухих веществ 7.7-9.3%, каротина 2.5-3.0 мг%, ликопина 4.0-9.7мг%, пектина 0.33-.040 %, витамина С 26-35 мг%.

Рекомендуемые образцы высокопродуктивные, различные по срокам созревания, устойчивые к неблагоприятным условиям среды и распространенным заболеваниям. Образец Дехнактуз с желтыми грушевидными плодами районирован в Армении в 2010г, используется в маринадах и десертного варенья. Картофелелистный гибридный сорт Лусастх 596 районирован в России в 2002г, под названием Аракел.

Рекомендуемые сорта томата пригодны для выращивания в открытом грунте и в пленочных укрытиях.

#### Использованная литература

1. А. А. Жученко и др. Дикие виды и полукультурные разновидности томатов и использование их в селекции. Кишинев, 1974.
2. В. А. Кравченко Нетрадиционное направление в селекции помидоров. Труды VIII Международ. симпозиума. Симферополь, 1999.

3. С. А. Айрапетова, Р. А. Зироян и др. Биоактивная ценность и перспективы применения томата в лечении некоторых заболеваний у детей. Ереванский Гос. Ун –т. Ереван, 1996.

### **ХИМИЧЕСКИЙ МУТАГЕНЕЗ В СОЗДАНИИ И УВЕЛИЧЕНИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ХЛОПЧАТНИКА**

**Ш.И. Асадов, Л.А.Гусейнова, Ф.Ш.Кулиев,  
Г.С.Абдулалиева**

*Институт Генетических Ресурсов АН, г.Баку, Азербайджан,  
Тел.051-783-10-31, E-mail: asadovsh@yahoo.com*

Хлопчатник является представителем рода *Gossypium* L., который по классификации основоположника систематики, эволюции и филогении хлопчатника Ф.М.Мауера, включает 35 видов [1]. Однако, в настоящее время известно 45 диплоидных и 5 тетраплоидных разновидностей, из них – только 4 являются культурными [2,3]. Разновидности *G.arboreum* L. и *G.herbaceum* L. классифицируются согласно плоидному уровню как диплоиды ( $2n=2x=26$ ), а разновидности *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. как классические естественные аллотетраплоиды ( $2n=4x=52$ ) [4]. Разновидность *G.hirsutum* L. составляет 90% мирового производства хлопкового волокна, а разновидность *G. barbadense* L.– 5% [5].

Институт Генетических Ресурсов располагает богатой коллекцией хлопчатника, насчитывающей свыше 1500 сортов, гибридов и мутантов различного происхождения, резервы которой и сегодня продолжают приумножаться и обогащаться новыми образцами, созданными различными методами селекции.

Н.И.Вавилов придавал большое значение мутациям признаков растений, представляющих собой источник эволюции и селекции [6]. С этой точки зрения, экспериментальный мутагенез на несколько порядков ускоряет мутационный процесс по сравнению с естественным.

Среди различных проблем хлопководства самой значительной является проблема качества хлопкового волокна. Здесь важ-

ную роль призван сыграть метод экспериментального мутагенеза, способный повысить частоту и спектр наследственной изменчивости в селекционном материале.

Учитывая вышеизложенное, исходным материалом данного исследования, послужили сорта хлопчатника вида *G.hirsutum* L. Семена родительских сортов обрабатывали химическими мутагенами с целью получения многочисленных мутантов с различным сочетанием признаков, в частности с высоким качеством волокна IV–V типов. В  $M_1$  было проанализировано 7898 растений. В  $M_2$  отобрано 592 измененные семьи. В  $M_3$  осталось 204 мутантные линии, которые отличались от исходных сортов. Эти линии по количеству положительных признаков распределили по группам. Так, по одному и двум отличительным признакам отобрано 101 мутантная линия, по трем и четырем – 57, по пяти и шести – 33, по семи, восьми и более признакам одновременно – 13 мутантных линий (см. таблицу). По сорту 108-Ф получено 42 мутантные линии, по сорту С-4727 – 44, по сорту 3038 – 54 и по сорту Агдаш-3 – 64. Таким образом, среди изученных сортов самую высокую мутабельность проявил сорт Агдаш-3 (31,37%), а самую низкую – сорт 108-Ф (20,58%).

Таблица

Линии хлопчатника с хозяйственно полезными признаками, полученные под воздействием химических мутагенов

Сорт	Количество линий с одновременно измененными признаками					
	один-два	три-четыре	пять-шесть	семь-восемь	всего	%
108-Ф	25	10	5	2	42	20,58
С-4727	24	12	6	2	44	21,56
3038	25	15	10	4	54	26,47
Агдаш-3	27	20	12	5	64	31,37
Всего	101	57	33	13	204	100
%	49,5 ±2,7	27,9 ±2,5	16,2 ±1,9	6,4 ±1,1		

В результате изучения изменчивости признаков и многократных отборов константные мутантные линии с высокими показателями качества волокна, пройдя все звенья селекционного процес-

са, доведены до конкурсного сортоиспытания. Здесь в качестве стандарта использовали районированный сорт Агдаш-3.

Сравнительная характеристика перспективных сортов мутантного происхождения показала, что штапельная длина волокна у стандарта равна  $34,5 \pm 0,45$  мм, разрывная нагрузка –  $4,4 \pm 0,12$  гс, тонины волокна – 5230 ед. и относительная разрывная нагрузка –  $23 \pm 0,5$  гс/текс. У перспективных сортов Карабах-2, Карабах-3 и Карабах-10 эти показатели соответственно равны: штапельная длина –  $34,5 \pm 0,58$ ;  $32,1 \pm 0,35$  и  $33,9 \pm 0,45$  мм; разрывная нагрузка –  $4,7 \pm 0,13$ ;  $4,9 \pm 0,15$ , и  $4,7 \pm 0,15$  гс; тонины волокна – 5320; 5510 и 5510 ед. и относительная разрывная нагрузка –  $25 \pm 0,8$ ,  $27 \pm 0,9$  и  $24 \pm 0,6$  гс/текс.

Наряду с качественными признаками учитывали продуктивность перспективных сортов по отношению к стандарту. Так, если у сорта Агдаш-3 урожай хлопка-сырца составил  $23,4 \pm 0,80$  ц/га, то у сорта Карабах-2 он равен  $29,5 \pm 0,85$  ц/га. Разница в 6,1 ц/га является достоверной с вероятностью 0,99. Урожай перспективных сортов Карабах-3 и Карабах-10, равный  $26,7 \pm 0,65$  и  $27,0 \pm 0,75$  ц/га соответственно, также выше, но с достоверностью на уровне 0,95. Таким образом, перспективные сорта, успешно прошедшие конкурсное испытание, будут рекомендованы для принятия в Государственное сортоиспытание.

### Литература

1. Мауер Ф.М. Происхождение и систематика хлопчатника / Кн. Хлопчатник. – Т.1. – Ташкент. – 1954, 383 с.
2. Ulloa M., Brubaker C., Chee P.W. Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants / J.Technical Crops.–Vol.6.–No.1.– 2007.
3. Brubaker, C. L., Paterson A. H., Wendel J. F. Comparative Genetic Mapping of Allotetraploid Cotton and its Diploid Progenitors / J. Genome. – Vol. 42. – 1999. – p.184-203.
4. Wallace T. P., Bowman D., Campbell B. T., Chee P.W. Status of the USA Cotton Germplasm Collection and Crop Vulnerability / J. Springer Science. – 2008.
5. Zhang J., Percy R.G. Improving Upland Cotton, *Gossypium hirsutum* L. by Introducing Desirable Genes from *G. barbadense* L. / Breeding and Genetics. – 2007

6. Вавилов Н. И. Избранные произведения / Н. И. Вавилов. – Л., Наука. – Т.1. – 1967. – 423 с.

## **СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ДАЙКОНА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**А.И. Бохан, А.С. Никитина**

*РУП «Институт овощеводства», г. Минск, Беларусь, тел.  
+375 29 5006337, E-mail: alexboxan@rambler.ru*

Одним из важных направлений развития овощеводства является широкое введение в культуру новых перспективных, отвечающих требованиям интенсивных технологий, высокоурожайных овощных культур. Одной из таких новых, весьма ценных для Беларуси культур, является дайкон (редька японская). Хорошие вкусовые качества, отсутствие специфической для европейской редьки остроты, наличие комплекса витаминов и ферментов должны способствовать повышению спроса на него у населения Беларуси. Кроме вкусовых достоинств, значительная урожайность до 60 т/га и относительно короткий вегетационный период 60-70 дней, делают дайкон весьма интересной культурой для белорусского овощеводства.

В Республике Беларусь исследования по интродукции и селекции дайкона ведутся в течение последних 15 лет. В институте овощеводства коллективом авторов был создан сорт дайкона Гасцинец, который внесен в Госреестр с 2002 г. Дальнейшее широкое распространение дайкона в овощеводстве сдерживает отсутствие сортов, устойчивых к цветущности, обладающих высокой товарностью корнеплодов.

Целью наших исследований является создание исходного материала для селекции высокоурожайных сортов дайкона, устойчивых к цветущности, обладающих высокой товарностью корнеплодов.

Основным методом создания исходного материала для селекции дайкона является межсортовая гибридизация. Нами было выделено с учетом хозяйственно ценных признаков 5 сортов (Ду-



бинушка, Миновасе, Gint WR-Sakujima Mammoth, Миясиге, Гасцинец), которые были включены в межсортовые скрещивания.

В результате изучения в 2006-2008гг. гибридных комбинаций выявлено 3 лучших образца: 4/05 (Гасцинец х Миясиге), 7/05 (Гасцинец х Дубинушка), 9/05 (Миясиге х Миновасе), которые превосходили стандарт на 37-41% по урожайности.

У дайкона товарность урожая снижается в связи с появлением цветущих растений. Цветущность растений дайкона наблюдается в период, когда светотемпературные условия благоприятствуют быстрому прохождению этапов морфогенеза. Многие сорта дайкона из-за массовой цветущности не дают устойчивых урожаев в Республике Беларусь. Следует отметить, что на проявления цветущности оказывают влияние не только продолжительность светового дня, но и применяемая агротехника, погодные условия.

Для изучения устойчивости образцов дайкона к цветущности мы использовали провакационный фон – посев ранней весной. В условиях засушливой весны и дефицита влаги в почве в 2007 г. цветущность растений была выше на 15 % по сравнению с другими годами исследований. За годы исследований выделены образцы 4/05 и 9/05, которые обладали устойчивостью к цветущности при весеннем посеве – 2 балла (3-8).

В качестве родительских компонентов при межсортовой гибридизации использованы сорта, характеризующиеся коротким вегетационным периодом 60-70 дней. При анализе гибридов первого и второго поколений установлено, что по большинству комбинаций скрещивания продолжительность вегетационного периода не изменялась и была на уровне родительских форм.

Пищевая ценность корнеплодов дайкона определяется содержанием в них основных компонентов химического состава. На концентрацию химических веществ влияют видовые и сортовые особенности. Поэтому нами были проведены исследования по изучению биохимического состава. Проведена оценка гибридов первого и второго поколений на содержание аскорбиновой кислоты в корнеплодах.

Анализ образцов дайкона показал, что содержание аскорбиновой кислоты в корнеплодах было на уровне 23,2-26,9 мг/100г., что на 15% больше чем у стандарта. Наибольшее количество ас-

корбиновой кислоты в корнеплодах содержалось в образце 7/05 – 26,2-26,9 мг/100г.

В последние годы внимание селекционеров привлекает отбор исходных и селекционных форм с пониженным содержанием нитратного азота. В результате изучения образцов на предмет содержания нитратов в корнеплодах установлено, что образцы 4/05, 7/05, 9/05 накапливали нитратов меньше (350-490 мг/кг) чем стандарт сорт Гасцинец (420-585 мг/кг). Анализ изменчивости биохимического состава корнеплода показал, что наиболее изменчив показатель содержание нитратов  $CV= 24,9-25,2$ . Наименьшая изменчивость была по содержанию аскорбиновой кислоты  $CV= 9,1-10,7$ .

Растения дайкрна в течение вегетационного периода поражается альтернариозом, в результате чего потери урожая могут достигать более 40%. развитие альтернариоза приводит к резкому снижению урожая и качества корнеплодов.

Развитие альтернариоза варьировало от 16 до 33% по годам исследований. Наибольший процент поражения был отмечен у образцов: 1/05 и 8/05. В результате оценки были выявлены относительно устойчивые образцы: 4/05, 6/05, 7/05, 9/05, 10/05.

По результатам испытания образцов дайкона в селекционных питомниках (2006-2010гг.) выделен образец - Русич (4/05). Вегетационный период от полных всходов до технической спелости 60-65 дней. Корнеплод белый цилиндрической формы с заостренным основанием. Мякоть белая, плотная, сладкая, слабо-острого вкуса. Масса товарного корнеплода 550-920г. Урожайность корнеплодов в зависимости от погодных условий года составляет 45-60 т/га. Химический состав корнеплодов: сухое вещество 5,2-6,8%, содержащее аскорбиновой кислоты 26,9 мг/100г. Образец отличается дружностью созревания корнеплодов и отличными вкусовыми качествами. Устойчив к цветущности. Относительно устойчив к слизистому бактериозу. Рекомендуется для свежего потребления и длительного хранения.

В результате проведенных исследований созданы селекционно-ценные образцы, которые превосходят стандарт сорт Гасцинец по урожайности, устойчивости к цветущности и альтернариозу, с высоким содержанием аскорбиновой кислоты.

## **НОВЫЙ ГЕНОФОНД ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ**

**В.И. Бушуева, М.Н. Авраменко**

*Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Беларусь,  
тел.: 8-10375(02233)-59462. E-mail: vibush@mail.ru*

Использование в селекции галеги восточной методов мутагенеза и гибридизации позволило создать в УО «БГСХА» новый генофонд культуры, включающий 11 сортообразцов с различной окраской цветков: СЭГ-1 – с белой, СЭГ-2 – сиреневой, СЭГ-3 – голубой, СЭГ-4 – синей, СЭГ-6 – голубой с антоцианом, СЭГ-7 – темно-синей, СЭГ-8 – темно-фиолетовой, СЭГ-9 – светло-розовой, СЭГ-10 – светло-синей, СЭГ-11 – розовой, СЭГ-12 – кремовой.

Опыты проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики УО «БГСХА» в 2008-2010 гг.

Для сравнительной оценки хозяйственно полезных и морфологических признаков по каждому сортообразцу изучалось 100 растений, высаженных индивидуально с площадью питания 70 × 70 см. Методика проведения исследований общепринятая.

В результате проведенных фенологических наблюдений выявлены различия между сортообразцами по продолжительности фаз развития и вегетационного периода. В зависимости от сортообразца в среднем за три года фаза отрастание – бутонизация длилась 37–44 дня, отрастание–цветение – 44–50 дней, отрастание–созревание – 107–114 дней. По высоте растений варьирование по сортообразцам находилось в пределах от 79 до 106 см. Наиболее низкорослым (76 см) был сортообразец СЭГ-6, а наиболее высокорослым (106 см) – СЭГ-4. По типу куста выделены сортообразцы с прямостоячей и полупрямостоячей формой. Так, сортообразцы СЭГ-1, СЭГ-2, СЭГ-8 и СЭГ-9 имели прямостоячий куст, у всех остальных он был полупрямостоячим. Количество стеблей в кусте в зависимости от сортообразца варьировало в пределах от 40 до 64

штук. Наибольшей кустистостью характеризовался сортобразец СЭГ-12. Среднее число междоузлий на главном стебле составило по сортобразцам 8–13 штук. Самый высокий показатель (13 междоузлий) отмечен у сортобразца СЭГ-1. В зависимости от сортобразца проявились различия и по толщине стебля, варьирующей в пределах от 5,3 мм у тонкостебельного (СЭГ-1) до 8,4 мм у толстостебельного сортобразца СЭГ-9. Кроме того, сортобразцы различались между собой по степени опушения стебля, варьирующей от слабого до среднего и интенсивности его окрашивания антоцианом – от его отсутствия до интенсивного проявления.

Листья у сортобразцов галеги восточной сложные, непарноперистые состоят из листочков. Между сортобразцами выявлены различия по окраске листьев. Например, сортобразец СЭГ-1 характеризовался светло-зелеными, СЭГ-2 – зелеными, СЭГ-8 – темно-зелеными с антоцианом листьями. Длина листьев в зависимости от сортобразца варьировала в пределах от 18,8 см у СЭГ-9 до 25,3 см у СЭГ-11. Наименьшее количество листочков отмечено у сортобразца СЭГ-1 (10 шт.), а наибольшее у СЭГ-6 (16 шт.). Различия между сортобразцами проявились по форме листочков, варьирующей от ланцетовидной до широко-яйцевидной, наличию или отсутствию на них шипика. В зависимости от сортобразца длина листочков варьировала в пределах от 5,8 до 7,2 см, а их ширина – от 2,7 до 4,1 см. У сортобразца СЭГ-1, например, листочки ланцетовидной формы, длиной – 6,5 см, шириной – 3,1 см, с шипиком. У сортобразца СЭГ-9 – форма листочков – яйцевидная, длина – 5,8 см, ширина – 3,1 см, шипика нет.

Наиболее контрастно сортобразцы различались между собой по окраске цветков, варьирующей от белой до темно-фиолетовой и окраске вегетативных органов варьирующей от светло-зеленой, до темно-зеленой с антоцианом. Между окраской цветков и вегетативных органов в наших исследованиях прослеживается закономерная связь. Так, белоцветковый сортобразец СЭГ-1 имеет светло-зеленые без пигментации стебли и листья, а у темно-фиолетовоцветкового СЭГ-8 – они темно-зеленые с антоцианом. Сортобразцы с одинаковой окраской цветков отличаются друг от друга по интенсивности ее проявления. Так, у розовоцветковых сортобразцов СЭГ-9 и СЭГ-11 отмечено варьирование окраски от светло-розовой до розовой, у синецветковых – СЭГ-10 и

СЭГ-7 – от светло- до темно-синей. При этом наблюдаются различия по окраске листьев антоцианом: у светло-розового сортаобразца СЭГ-9 антоциан отсутствует, а у розовоцветкового СЭГ-11 – присутствует. Признак отличимости проявлялся у сортаобразцов и по окраске семян, которая варьировала по сортаобразцам от светло-желтой, желтой до оливковой. У белоцветкового сортаобразца СЭГ-1 – семена светло-желтые, у темно-фиолетовоцветкового СЭГ-8 и светло-синецветкового СЭГ-10 – желтые, у всех остальных изучаемых сортаобразцов они были оливковыми.

Сортаобразцы различались между собой по облиственности и содержанию сухого вещества. Облиственность варьировала по сортаобразцам в пределах от 41,6 до 56,6 %, а содержанию сухого вещества – от 16,0 до 23,3 %. Наиболее высокой облиственностью характеризовались сортаобразцы СЭГ-7 (54,5%) и СЭГ 6 (56,6%), а самым высоким содержанием сухого вещества – СЭГ-1 (23,3 %).

Анализ пробного снопа по высоте растений и элементам структуры урожайности семян показал различия между сортаобразцами, как по высоте растений, так и по семенной продуктивности. Высота растений варьировала в пределах от 107 до 135 см. Наиболее высокорослым (135 см) был белоцветковый сортаобразец СЭГ-1, а самым низкорослым голубоцветковый СЭГ-3.

В зависимости от сортаобразца на одном стебле формировалось от 5,2 до 16,1 кистей, от 134 до 219 бобов, от 254 до 452 штук или от 1,7 до 3,6 г семян. Наибольшее количество семян на стебле формировалось у сортаобразцов СЭГ-2, СЭГ-6 (2,4 г), СЭГ-12 (2,8 г), СЭГ-10 (3,2 г) и СЭГ-8 (3,6 г). Масса 1000 семян варьировала по сортаобразцам от 6,7 до 7,4 г. Более крупные семена имели голубоцветковый сортаобразец СЭГ-3, синецветковый СЭГ-10 и розовоцветковый СЭГ-9 с массой 1000 штук 7,3–7,4 г. Осемененность бобов по сортаобразцам варьировала в пределах от 1,5 до 2,9 штук. Сильно варьирующим признаком является урожайность семян ( $V=29,9$  %). Наиболее высокой урожайностью семян характеризовался кремвоцветковый сортаобразец СЭГ-8 (179,2 г/м<sup>2</sup>).

Таким образом, созданный новый генофонд галеги восточной значительно различается между собой как по хозяйственно полезным, так и морфологическим признакам и представляет собой ценный исходный материал для селекции патентоспособных

сортов, соответствующих критериям новизны, отличимости, однородности и стабильности.

Лучшими по комплексу хозяйственно полезных признаков являются сортообразцы белоцветковый СЭГ-1, сиреневоцветковый СЭГ-2, фиолетовоцветковый СЭГ-8, розовоцветковый СЭГ-11 и кремвоцветковый СЭГ-12. Они характеризуются более высокой урожайностью зеленой массы и семян, содержат больше сухого вещества и характеризуются более высокой облиственностью.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева, В.И. Галега восточная: монография. 2-е изд., доп. / В.И. Бушуева, Г.И. Тарануха. – Минск: Экоперспектива, 2009. – 204 с.

### **НОВЫЕ СОРТА ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ И РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ ИНСТИТУТА КОРМОВ**

**В.Т. Воловик**

*Государственное научное учреждение Всероссийский научно – исследовательский институт кормов им. В.П.Вильямса  
Россельхозакадемии, г. Лобня, РФ, (495) 577-73-37,  
e-mail [vik\\_volovik@mail.ru](mailto:vik_volovik@mail.ru)*

Увеличение объема производства продуктов животноводства в Нечерноземной зоне в значительной степени сдерживается как недостатком кормов, так и их неполноценностью. Наряду с повышением урожайности кормовых культур важным фактором увеличения производства кормов является более полное использование агроклиматических ресурсов зоны за счет применения промежуточных посевов, позволяющих получать по 2-3 урожая в год. В таких посевах особую роль имеют культуры семейства капустных – редька масличная и горчица белая. На ЦЭБ института кормов, по данным Новоселова Ю.К., Рудоман В.В. (1988), редька масличная и горчица белая при летнем поукосном посеве после вико - овсяной смеси на зеленый корм обеспечивали получение соответственно 322 и 199 ц/га зеленой массы, 32,3 и 25,7 ц/га сухой массы, 2580 и 1980 к. ед. со сбором 5,8 и 5,6 ц протеина с га. При весеннем посеве редька масличная позволяла получать 242 ц/га зеленой и 24,7 ц/ га сухой массы, 4,2 ц/га сырого протеина.

При промежуточном посеве культуры оставляют в почве до 30-50% синтезируемого органического вещества. При посеве на сидерационные цели поставляют в почву 15-31 т зеленой массы. Имея узкое соотношение углерода и азота (ниже 30:1), играют большую роль в превращении органического вещества и мобилизации запасов азота в почве, повышении почвенного плодородия, особенно дерново – подзолистых почв.

Редька масличная – ценная кормовая культура, содержит в зеленой массе в фазе бутонизации – начала цветения 24-28 % протеина, повышенное содержание минеральных веществ – кальция, фосфора и витаминов. Обладает высокой пластичностью в различных почвенно – климатических зонах страны. Это холодостойкое растение со сравнительно коротким периодом вегетации. В настоящее время культура имеет незаслуженно малые площади посева, в основном из-за отсутствия семян районированных сортов. На 2011 год только 4 сорта находятся в Государственном Реестре, и только 2 из них – отечественные.

С 2009 г. допущен к использованию сорт редьки масличной селекции института кормов Снежана.

Редька масличная Снежана имеет следующие отличительные признаки: высота растений 100-120 см, высота прикрепления нижнего стручка – 15-38 см, вегетационный период 90 -110 дней, окраска венчика цветка – белая.

Сорт предназначен для использования на кормовые и сидерационные цели, отличается быстрым темпом начального роста и развития (от фазы всходов до цветения в среднем 35-40 дней), имеет сильную степень генеративного развития при посеве поздним летом. Это дает возможность использовать его как в основных, так и в промежуточных (поукосных и пожнивных) посевах для получения дополнительного корма или сидерального удобрения. Урожайность зеленой массы составляет в среднем от 208 до 282 ц/га, сухого вещества 25 – 39 ц/га, что выше исходной формы соответственно на 10,5 и 13 %.

Урожайность семян в конкурсном сортоиспытании в среднем за 3 года составила 10,2 ц/га, что на 15 % выше стандарта.

При посеве в поукосных и пожнивных посевах в фазу цветения 1 кг сухого вещества обеспечивает получение 0,9-,97 к. ед. с содержанием 19,5- 25,8 % протеина, 17,3-23,5 % клетчатки.

Сорт средне устойчив к полеганию и поражению альтернариозом.

Горчица белая – самая скороспелая культура семейства капустных и поэтому она несколько уступает по урожаю зеленой массы редьки масличной. В отличие от других видов семейства, это самая засухоустойчивая культура, легко переносит засушливые условия второй половины вегетации, предъявляя, однако высокие требования к влажности почвы в первоначальный период роста.

Горчица белая относится к группе хороших предшественников, и является важным элементом плодосмена в севооборотах различных типов. Высокая ценность как предшественника определяется тем, что горчица белая имеет хорошо развитую корневую систему, способную извлекать из почвы трудно растворимые питательные вещества и перераспределять их в пахотный слой из нижележащих слоев почвы. Кроме того, развивая плотный травостой вегетативной массы, белая горчица подавляет сорные растения, сохраняет влагу в почве и надежно укрывает ее от эрозии. Культура является одним из лучших медоносов. Средний медосбор с 1 га цветущего посева составляет 80...100 кг меда.

Является отличной поддерживающей культурой в смешанных посевах с однолетними бобовыми культурами (викой яровой, горохом, пелюшкой).

Сорт горчицы белой Луговская селекции института кормов допущен к использованию с 2006 г.; создан методом многократного отбора из популяции Лунинская местная. Растения средней высоты -90-110 см, стебель без воскового налета с сильной опушенностью. Масса 1000 семян 5,5-6,2 г.

Вегетационный период в условиях Нечерноземной зоны от 78 (2004 г.) до 92 (2003 г.) дней. Время цветения очень раннее. Сорт отличается быстрым темпом начального роста и развития, имеет сильную степень генеративного развития при посеве поздним летом. Устойчивость к полеганию средняя, к осыпанию на корню сильная.

Урожай семян за годы испытаний составил от 19,4 до 23,5 ц/га, что выше стандарта ВНИИМК 518 на 15 %. В семенах содер-



жится 28,2-34,1% белка, 30,3-34,2 % жира. Урожайность зеленой массы при посеве весной колебалась от 199 (2003) до 234 (2004) ц/га, сухого вещества - от 25 до 39 ц/га, что выше стандарта соответственно на 10,5 и 13 %.

При посеве в качестве промежуточной культуры растения горчицы белой в фазе начала цветения содержат в сухом веществе 21-25% протеина, 24-27% клетчатки; питательность 1 кг сухого вещества - 0,7-0,8 к.ед. Сорт может использоваться на кормовые и сидерационные цели как в основных, так и в промежуточных (поукосных и пожнивных) посевах.

#### Литература

Новоселов Ю.К., Рудоман В.В./ Кормовые культуры в промежуточных посевах. М. 1988, С.206

### **СОРТА СУРЕПИЦЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛА И ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ КОРМОВ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ**

**В.Т. Воловик, С.Е. Медведева**

*Государственное научное учреждение Всероссийский научно – исследовательский институт кормов им. В.Р.Вильямса Россельхозакадемии, г. Лобня, РФ, (495) 577-73-37,  
e-mail [yik\\_volovik@mail.ru](mailto:yik_volovik@mail.ru)*

Основной масличной культурой для производства растительного масла и высокоэнергетических кормовых добавок для животноводства в Нечерноземной зоне России в силу своих биологических особенностей является рапс.

Большое значение, особенно для северных областей, имеет яровая сурепица, период вегетации которой на 2-3 недели короче, чем у рапса. Она является хорошим предшественником озимым зерновым культурам, редко полегает, стручки не растрескиваются при перестое и неблагоприятных погодных условиях в период уборки. Яровая сурепица считается засухоустойчивой культурой, но при температурах выше 20...25 °С она формирует неполноценный стеблестой.

По концентрации обменной энергии сурепица, так же, как и рапс, превосходит злаковые культуры в 1,7-2,0 раза, зернобобовые в 1,3-1,7 раза. Масло двулузевых сортов представляет собой хорошо сбалансированную смесь – в нем мало насыщенных и умеренное количество полиненасыщенных жирных кислот; по содержанию мононенасыщенных кислот оно стоит на втором месте после оливкового. В составе масла преобладает олеиновая (C<sub>18:1</sub>), линолевая (C<sub>18:2</sub>) и леноленовая (C<sub>18:3</sub>) жирные кислоты. Линолевая (омега-6) и α-линоленовая (омега – 3) кислоты являются незаменимыми - они не синтезируются в организме, люди и животные должны получать их с пищей.

Белок семян сурепицы, как и рапса, является источником незаменимых аминокислот, особенно метионина, цистина, триптофана, лизина. Он близок по составу к белку яиц, молока и масла.

В ГНУ ВИК совместно с ГНУ ВНИИ рапса создан и допущен к использованию с 2008 г. сорт яровой сурепицы Светлана.

Основное достоинство сорта – отсутствие эруковой кислоты и низкое содержание глюкозинолатов (11-13 мкмоль/г), высокое содержание в семенах жира (41,3-44,4 %), белка (22-24 %). Масло относится к группе лучших пищевых жиров, содержит около 81 % физиологически ценных олеиновой и линолевой жирных кислот. Низкое содержание глюкозинолатов в семенах позволяет использовать жмых и шроты в рационах животных и птицы в повышенных нормах. В 1 кг сухих семян содержится 1,7 к. ед., 27-29 МДж валовой энергии.

Сорт отличается стабильной продуктивностью – коэффициент вариации урожайности семян за 6 лет составил 10,2%; при посеве в начале мая созревает 7-18 августа, при посеве в конце мая – начале июня уборочной спелости достигает 15 -20 августа, что позволяет проводить уборку в благоприятных погодных условиях.

Урожай семян при позднем посеве (до первой декады июня) не снижается по сравнению с ранними сроками, что дает возможность проводить дополнительные обработки почвы с целью борьбы с сорняками, снижает пестицидную нагрузку на пашню, обеспечивает конвейерность уборки.

Особое место в структуре посевов масличных культур в условиях Нечерноземной зоны должна занять озимая сурепица, семенная продуктивность которой в 1,5-2 раза выше, чем у яровой. Содержание жира в озимых формах, как правило, на несколько процентов выше.

Озимая сурепица до зимы не вытягивает конус роста на поверхность почвы и при сильном осеннем росте и развитии не выходит в трубку, она, как правило, лучше зимует, чем озимый рапс. Даже при сильном осеннем развитии не образует цветоносных побегов, что является преимуществом по сравнению с озимым рапсом. Ее можно, как правило, сеять немного позже, чем озимый рапс, но для хорошей перезимовки требуется, чтобы растения до наступления зимы образовали розетку с 6...8 листьями.

Так как озимая сурепица весной быстрее развивается и раньше созревает, она лучше использует зимнюю влагу, чем рапс. Поэтому ее можно выращивать и на более легких почвах.

Озимая сурепица является самой ранней кормовой культурой по срокам наступления укосной спелости. В условиях Нечерноземной зоны ее можно скашивать уже в первой - второй декаде мая в фазу бутонизации - начала цветения. Чем раньше будет проведен 1 укос, тем выше будет урожай зеленой массы во втором укосе. Она же завершает зеленый конвейер поздней осенью. Посеянная во второй декаде июля – первой декаде августа, может дать до 250 ц/га зеленой массы, и кормить животных до наступления устойчивого снежного покрова.

Сорт озимой сурепицы Заря допущен к использованию с 2008 года, он созревает в 1 -2 декаде июля, что на 12-14 дней раньше озимого рапса сорта Северянин; может давать с 1 га до 1 тонны жира и 0,5 т сырого протеина.

Сорт предназначен для использования на зеленый корм и семена для производства масла как на пищевые, так и технические цели. Урожайность семян в конкурсном сортоиспытании в среднем за 3 года составила 3,2 т/га, что на 15 % выше стандарта; зеленой массы-22,6-23,0 т/га. Семена содержат 22 -24 % сырого белка и 46 -48% сырого жира.

Характеризуется отсутствием эруковой кислоты в масле и низким содержанием глюкозинолатов в семенах (12-15 микромоль/грамм), пониженным содержанием клетчатки. В 1 кг

сухих семян содержится 1,8-1,9 к. ед. или 28-29 МДж валовой энергии.

**1. Характеристика сортов сурепицы селекции ГНУ ВИК  
Россельхозакадемии, ЦЭБ (ср. 2006-2008 гг.)**

Название сорта	Урожайность семян, т/га	Вегетационный период, дни	Сбор жира, т/га	Сбор протеина, т/га	Содержание глюкозинолатов, мкмоль/г
Светлана	2,0	86	0,9	0,5	11,2
Заря*	3,29	78**	1,67	0,8	13,2

\* от весеннего отрастания

**ЦИТОГЕНЕТИКА НЕКОТОРЫХ СОРТОВ И ФОРМ УНАБИ**

**Х.А. Галиева, Н.И. Ахундова, А.Б. Кулиева**

*Институт Генетических Ресурсов НАНА, Баку, Азербайджан*

(+99412) 4499121, Email: [ayka\\_074@mail.ru](mailto:ayka_074@mail.ru)

Одним из ценных субтропических культур, возделываемых в Азербайджане, является унаби, в особенности вид *Zizyphus jujuba* Mill. Унаби возделывается здесь с давних времён.

В последние годы в Институте создана генетическая коллекция этой ценной культуры, включающая 10 сортов крупноплодных интродуцентов и более 20 местных сортов, форм и гибридов. Фенотипическое разнообразие плодов велико, сорта и формы унаби различаются по длине, массе плодов, окраске кожицы и вкусу.

По величине плодов сорта и формы в коллекции представлены крупноплодными интродуцентами, крупными, среднекрупными и средне-плодными сортами, а также местными мелкоплодными формами (таблица 1).

Таблица 1

**Показатели некоторых образцов генофондной коллекции унаби.**

№	Сорта и формы, гибриды	Происхождение	Величина плодов	Длина плодов, см
1	Узбекская фор.	Узбекистан	мелкосредн.	1,8-2,0
2	Хорошка, гибр.	Азербайджан	крупные	2,8-3,1
3	Насими сорт	Азербайджан	среднекруп.	2,1-2,5
4	Нахчиванская ф	Азербайджан	крупные	2,9-3,1
5	ТА-82 обильн. ф	Азербайджан	средние	2,0-2,4
6	Дружба сорт	Таджикистан	крупные	3,2-4,0
7	Таджикский с.	Таджикистан	среднекруп.	2,7-2,9
8	Таян-Тзао, сорт	Китай	крупные	3,8-4,4
9	Хурмаи, сорт	Азербайджан	крупные	3,6-4,1
10	Гибрид узб. сорта Юбилейный	Узбекистан	среднекруп.	2,7-2,9

Климатические и почвенные условия республики способствуют хорошему росту, развитию этой культуры, нормальному прохождению этапов органогенеза.

Полученные в процессе гибридизации мелких местных сортов и крупноплодных привезённых форм гибриды дают разнообразные варианты в потомстве. Степень доминирования размера плодов может идти по материнскому ( $h < 0$ ) или отцовскому родителю ( $h > 0$ ), но часто встречается промежуточный характер наследования величины плодов ( $h = 0$ ). Это свидетельствует о сложном гетерозиготном характере наследования данного признака.

Представляет интерес всестороннее изучение этих сортов, а также форм часто полученных путем гибридизации местных мелкоплодных форм с китайским сортом Таян –Тзао (сорт Хурмаи, Насими, форма Хорошка и ТА-обильный), а также интродуцированных сортов (Таян-Тзао, Дружба, Таджикский), форма Нахичевань, полученная от свободного опыления и интродуцированная на Апшерон.

Цитоанализ проводили по общепринятой для плодовых культур методике. Данные по цитологическому исследованию сортов и форм унаби отражены в таблице 2.

Таблица 2

**Хромосомный комплекс у некоторых гибридов и форм унаби.**

	Сорта и формы, гибриды	Число хромосом в исслед-х клетках мейоза, в скобках кол-во исследованных клеток	Хромосомный компл.
1	Узбекская ф. 3/4	24(30), 20(6),32(4),36(6),48 (8)	24
2	Хорошка 3/10	24 (35), 36 (8)	24
3	Насими – 3/7	24(22), 28(2), 36 (2)	24
4	Нахчивань- 4/12	24(17), 28 (3),30(1),32(5),36(4)	24
5	ТА-82 обильн3/9	24(35),28(6),30(5),36(11),48(2)	24
6	Дружба-1-3/1	24(18),28(2),30(1),36(3)	24
7	Таджикский -2/7	24(23),28(3),32(2),36(1),48(1)	24
8	Таян-Тзао 2/7	24(20),18(2),32(5),36(8)	24
9	Хурмаи – 1/5	24(13), 36(53)	36
10	Гибрид.Юбил 1/11	24(28), 32(1), 48(2)	24

Как видно из таблицы, у всех исследованных образцов отмечается разнообразие в числе хромосом. Широкий спектр варьирования числа хромосом в клетках в основном, наблюдается у всех исследованных образцов, и по всей вероятности, является результатом их гибридной природы.

Однако, хромосомный комплекс у 9 образцов составляет  $2n = 24$ .

Представляют интерес данные по хромосомному комплексу сорта Хурмаи. В диакинезе мейоза в большинстве своем материнские клетки пыльцы содержали 18 бивалентов, а в метафазе I мейоза наблюдалось  $2n = 36$  хромосом.

Хромосомный комплекс сорта Хурмаи содержал  $2n = 36$  хромосом, т.е. основное число, характеризующее этот сорт триплоидное.

В итоге, в процессе мейоза формировались, наряду с тетрадами, полиады и как конечный результат, отмечается частичная стерильность пыльцы.

Триплоидное число хромосом  $2n = 36$  спорадически отмечалось у всех исследованных образцов, за исключением гибрида узбекского сорта Юбилейный.

Наряду с этим у 4-х образцов встречались единичные материнские клетки пыльцы в диакинезе и метафазе I мейоза с тетраплоидным числом хромосом -  $2n = 48$

Таким образом, хромосомный комплекс у 9 образцов состоял из  $2n = 24$  хромосомам.

Вариабельность по числу хромосом связана с гибридной природой исследованных образцов. Что касается местных мелкоплодных сортов и форм, их хромосомный комплекс в основном содержал  $2n = 24$ .

Созданная генофондная плантация растений унаби в основном полиморфна, здесь представлены сорта и формы с различным числом хромосом.

### **ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ**

**Г.Г. Гасумов, Р.Г. Искендерова, Т.И. Аллахвердиев,  
Ф.А. Касаманлы**

*Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук  
Азербайджана, г.Баку, Азербайджан, тел: (0994)125629462*

Кукуруза является ценной и перспективной зерновой и кормовой культурой. Зеленая масса кукурузы- это ценный корм для животных. Зерно кукурузы используется как для кормового, так и для промышленного производства. При переработке из зерна кукурузы можно производит технический спирт, изопропаноль, ацетон, бутанол, бутилен-гликоль, фумаровую кислоту, этанол, газолин (топливу), биологически разлагаемые пластинки, крахмал для изготовления органических адсорбентов воды, фильтры которые способны поглощают в сотни раз больше воды, чем их собственная масса.

Из зерна кукурузы получают сладкий сироп с высоким содержанием фруктозы и глюкозы. Зерно кукурузы- эта также мука, крупа, консервы, пищевой крахмал, пиво, сахар, мед, витамин Е, аскорбиновая и глютаминовая кислота, масло. Из оберточных листьев початка изготавливается мягкая мебель, нити початков- это лекарство от болезней почек. Исследования показали, что из куку-

рузы можно получать до 146 пищевых и технических продеутов, в том числе 90% всех химикатов, получаемых из нефти и ее продуктов можно вырабатывать из зерно кукурузы.

Целью наших работ был сбор и изучение хозяйственно-ценных признаков и биохимических показателей различных видов кукурузы из Азербайджана, а также России, Грузии и Германии, выращенных в условиях Апшерона (г. Баку).

#### Материал и методика

В семенах кукурузы содержание общего азота определялось по Къельдалю (1). Определение лизина проводился по методу А.С.Мусейко и А.Ф.Сысоева с некоторыми изменениями (2). Определение триптофана проводили по модифицированному методу А.И.Ермакова и Н.П.Яроша (3). Определение золы основано на сжигание растительного материала и последующем количественном определении остатка. Масло определялся по методу Сокслета

#### Результаты исследований

Проведены биохимические анализы у 6 сортов и 18 гибридов (F1 и F2) кукурузы: по определению протеина, масла, незаменимых аминокислот- лизина и триптофана, золы и влаги (таблица).

В проанализированных образцах кукурузы протеин меняется от 10,0 до 14 %, а в гибридах этот показатель колебался от 7 до 13%. Показатель лизина в анализированных образцах колебался в пределах 212- 386 мг в 100 г.

Содержание триптофана изменялось от 165 до 265мг в 100 г.

В результате проведенных биохимических анализов выделены образцы, которые будут использованы в селекции на получение сорта.



**Таблица.**

Изучение некоторых биохимических показателей сорта и гибридов кукурузы

№ ката- лога	Сорта и гибри- ды	Про- теин (Nx6,25 )	Мас- ло, %	мг в 100 г		Зола, %	Вла-га
				лизин	Трип- тофан		
KF-60	Джалилабад зубовидная	12,4	10,1	333	210	1,88	11,15
KF-61	Шамкир- зубовидная	12,9	7,50	333	210	1,66	12,0
KF-62	Бейлаган- са- харная	9,96	9,01	212	220	1,54	11,4
KF-64	F2 зубовидная x F2	13,01	6,40	375	200	2,40	10,5
KF-65	F2 зубовидная x F2	12,14	6,97	333	200	2,77	10,3
KF-66	Польша- сахарная	10,01	6,90	333	165	3,63	10,0
KF-67	Россия- лопаю- щаяся	11,38	5,80	384	220	2,80	10,01
KF-68	F1 зубовидная x зубовидная	13,7	7,70	283	200	3,00	11,6
KF-69	F1 зубовидная x зубовидная	12,7	9,70	384	220	3,77	13,0
KF-70	F1 зубовидная x сахарная	12,89	6,00	316	210	3,16	10,7
KF-71	F1 зубовидная x лопающаяся	11,46	5,70	282	200	2,93	10,8
KF-72	F1 зубовидная x лопающаяся	12,97	5,10	358	200	3,22	12,0
KF-73	F1 зубовидная x мягкая	11,78	6,00	283	220	2,40	12,5
KF-74	F1 зубовидная x сахарная	12,21	6,90	333	200	3,69	10,1
KF-75	F1 набати x ло- пающаяся	13,41	6,10	333	265	3,44	10,0
KF-76	F1 зубовидная x лопающаяся	13,85	6,06	266	165	3,44	11,45

KF-77	F1 зубовидная х лопающаяся	14,00	5,80	182	250	3,20	12,2
KF-63	Египет- зубо- видная	11,77	6,90	218	200	2,13	12,7

#### Литература

1. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова- Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А. Методы биохимического исследования растений. Изд-во "Колос", Ленинград, 1972, 456 с.
2. Мусейко А.С., Сысоев А.Ф. Определение лизина в семенах //Доклады ВАСХНИЛ, 1970, с.8-12.
3. Ермаков А.И., Ярош Н.П.Определение триптофана в семенах//Бюлл. ВИР, вып. 14, 1969, с. 31-35.

#### **БОЛЕЗНИ ЛУКА-ПОРЕЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО СЕМЕПРОИЗВОДСТВА**

**О. А. Георгиева\*, Т. Л. Чолаков**

*Институт овощных культур "Марица" - Пловдив, Болгария, Tel:  
+359951227, \*E-mail: olgaizk@abv.bg*

Основными принципами биологического земледелия является минимальное воздействие человеческого фактора на окружающую среду и функционирование системы земледелия по механизмам, максимально приближенным к природным. Выращивание лука-порея (*Allium porrum* L.) связано с традиционной кухней многих народов. По этой причине лук-порея занимает одно из первых мест в списке луковых культур. Целью этой работы было изучение возможности биологического производства семян лука порея в условиях, не исключающих влияния биотического стресса.

Экспериментальная работа проводилась на территории института «Марица» на участке с аллювиально-луговым типом почвы с использованием двух распространенных в Болгарии сортов лука порея Старозагорски 72 и Старозагорски камуш в период 2009 -2010 г.

Стратегические направления эксперимента включали изучение влияния биопродуктов триходермина (*Trichoderma viride Pers.*) и поливерсума (*Pythium oligandrum Dresch*) на развитие корневых гнилей; возможность контролирования развития аэрогенных болезней посредством регулярных опрыскиваний биологическими препаратами (пиретрум, nemazal и тиморекс); влияние выбора сорта на развитие болезней и зараженность семян патогенами; влияние биологических удобрений на степень развития болезней в посевах лука-порея и качество семян.

Развитие болезней прослеживалось на естественном инфекционном фоне. Определялась степень их развития с применением общепринятых шкал учета болезней (Гешеле, Чумакова, Основные методы фитопатологических исследований, 1974; Попковой, 1986; МакКинней, 1923). Проводился микробиологический анализ полученного семенного материала и определение видового состава микроорганизмов по Христову и Пидопличко.

Проучен комплекс болезней лука порея при выращивании культуры по технологии биологического производства семян. В результате проведенного мониторинга установлено, что грибные болезни имеют доминирующее значение при выращивании лука порея в условиях биологического земледелия. Преобладают болезни, развивающиеся по надземной части растений – ржавчина (*Puccinia porri Wint.*), и сохраняющиеся по поверхности семян – альтернариоз (*Alternaria porri Ellis.*) и черная плесень (*Heterosporium allii-cepae Ranoj.*). Из почвообитающих патогенов наиболее часто встречается *Fusarium oxysporum v. cepae Snyder.*, причиняющий гниль растений во время вегетации. Микробиологический анализ семян, взятых с зараженного участка, показал наличие патогенов, имеющих место во время вегетации - *Alternaria porri*, *Fusarium oxysporum v. cepae*, *Heterosporium allii-cepae*. Среди них преобладал возбудитель пурпурных пятен лука-порея - *Alternaria porri* и сопутствующий его *Heterosporium allii-cepae*. Среди выделенных патогенов встречались грибы рода

*Rhizoctonia* и *Fusarium*, которые в благоприятных для них условиях способны причинять гниль семян и всходов лука порея, а во время вегетации – загнивание корневой системы.

Принимая во внимание факт, что корневые гнили не имели значительного развития в годы проведения эксперимента, можно предположить, что инфекция сохраняется, в основном, по поверхности семян и только частично передается системным путем. Среди болезней, распространяющихся по надземной части, ржавчина занимала основное место. Установлено, что агротехнические мероприятия – выбор сорта, густота посадки и режим питания отражаются на степени развития ржавчины. Сравнение устойчивости двух местных сортов лука-порея показало, что сорт Старозагорски 72 менее восприимчив к заражению ржавчиной, в сравнение с Старозагорски камуш.

Первые симптомы появления ржавчины (сорусы с уредопустулами) отчетены в конце мая у сорта Старозагорски камуш и начале июня у сорта Старозагорски 72. В 2010 г в посевах сорта Старозагорски камуш отмечено максимальное развитие болезни с индексом нападения 83.58%, в сравнение с 39.28% в 2009 г. Одним из факторов, объясняющих разницу в степени поражения лука порея ржавчиной в 2009 и 2010 г., является выбор способа полива - в первый год эксперимента использовался гравитационный способ полива, а во второй – капельный метод. Поддерживание высокого тургора растений в течение всей вегетации способствовало развитию облигатного паразита. Высокие адаптивные свойства *Puccinia allii* выразались в варьировании сроков формирования телиоспор в конце июня - середины августа. Развитию ржавчины способствовали загущенные посадки по схеме 80 x 15см и использование комплекса  $N_{16}P_{20}K_{22}$  (без или в сочетании с биологическими препаратами). Не установлено корреляции между длиной инкубационного периода ржавчины и выбором типа питания (минерального или органического). Применение биологических средств – триходермина, поливерсума и биоудобрения лумбрикала (на основе органических отходов от калифорнийского червя) благоприятно отражалось на качестве семян лука-порея.

**ЛИТЕРАТУРА:** 1. Агафонов, А., Солдатов Ю. Влияние уровня минерального питания на рост, развитие и урожайность

лука порея. 2008. Материалы докладов Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Том 2: 51-55. 2. Никитина С.М. Болезни лука в период вегетации 1981. Вредители и болезни культурных растений: Сб. науч. тр. Новосиб. с.-х. ин-та. – Новосибирск,. – С. 39-42.

## **ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДЕТЕРМИНАЦИЯ РЕГУЛЯЦИИ ПЛОДОНОШЕНИЯ РАСТЕНИЙ В АНОМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ**

**Э.А.Гончарова**

*Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства имени Н.И.Вавилова Российской академии сельскохозяйственных наук, Санкт-Петербург, Россия, тел.: (812) 314-22-34, e-mail: e.goncharova@vir.nw.ru*

Результаты изучения физиолого-генетических механизмов адаптации различных сочноплодных сельскохозяйственных культур убедительно показали, что их урожай и слагающие его компоненты в разной степени изменяются в одних и тех же неблагоприятных условиях. Но в то же время следует отметить, что различные по своему характеру экстремальные факторы (засуха, жара, засоление и т.д.) оказывают на структуру урожая растений однотипное по своему характеру воздействие (Гончарова, 1986; 1995; 2005). Отмеченные закономерности изменения структуры урожая в экстремальных условиях среды генетически обусловлены и имеют большую целесообразность с точки зрения сохранения в разных условиях вида как эволюционирующей биологической единицы.

Экспериментально показано, что при образовании плодов между ними и вегетативными органами (в частности, листьями) устанавливаются специфические донор-акцепторные взаимодействия, проявляющиеся в особенностях транспорта воды и других веществ к разным плодам и листьям, в различиях физиолого-биохимических параметров (водного режима, фотоассимилирующего аппарата, гормонального баланса и др.) у плодов и разноудаленных от них листьев. Такие взаимодействия (особенно степень

аттракции генеративных органов) не только определяют формирование уровня продуктивности различных сельскохозяйственных культур и в оптимальных, и в экстремальных условиях их вегетации, но и играют существенную роль в устойчивости растений к стрессам. Применение радиоизотопных и биофизических методов позволило установить, что в системе плодоносящего растения транспорт веществ осуществляется по пути корень (стебель) — лист — плод. Барьерную (но функционально значимую) роль перед плодом на этом пути выполняют наиболее близко расположенные к нему («питающие») листья.

В основе осуществления выявленных изменений лежит ряд механизмов, связанных с метаболизмом растения. Имеющиеся к настоящему времени экспериментальные данные, в том числе и наши, свидетельствуют о том, что основным рычагом саморегуляции организмом соотношения элементов генеративной (плодовой) продуктивности служит транспортный поток воды и ассимилятов от листьев к плодам.

В стрессовых условиях транспортный механизм сильно ослабевает (из-за сокращения фотоассимилирующего аппарата, энергетического дефицита, анатомических изменений транспортных каналов и т.д.), что вызывает резкое обострение конкуренции за потоки воды и других веществ как между плодами на разных плодоносах, так и в пределах одного плодоноса. Резко проявляется функциональная значимость листьев, по-разному расположенных к плодам: наиболее высока стабильность физиологических процессов (водообмен, фотосинтез, гормональный баланс и т.д.) у близлежащих.

Гормональный баланс в плодах растений в период их интенсивного роста в экстремальных условиях сдвигается в сторону усиления стимуляторной гормональной активности, что и приводит, вероятно, к усилению аттрагирующего влияния плодов на транспорт веществ. Однако снижение пула транспортируемых в растении воды и ассимилятов при стрессе приводит к обострению конкуренции за них между плодами.

Из значимых сторон метаболического влияния плодов на функционирование других органов растений при стрессах служит обнаруженное нами достоверное воздействие плодов на общую устойчивость растений к экстремальным условиям. Последнее

имеет глубокий биологический смысл и причинную обоснованность, так как образование генеративных органов мобилизует, очевидно, все потенциальные возможности организма, в том числе и его устойчивость к стрессам (повышая ее), но излишний «груз» плодов несколько ослабляет функциональную мощь (в том числе и сопротивляемость экстремальным воздействиям среды) растения.

Одним из важнейших механизмов адаптации плодоносящих растений к экстремальным воздействиям оказывается именно саморегуляция (снижение уровня плодонагрузки путем частичного (но не полного!) сбрасывания плодов или задержки развития некоторых из них. А у видов растений, генетически приспособленных к разным типам естественного размножения (генеративного и вегетативного), в неблагоприятных условиях меняется соотношение этих типов воспроизводства популяции.

Выявленные метаболические и структурные изменения, связанные с саморегуляцией плодоношения сочноплодных сельскохозяйственных культур при засухе и других экологических стрессах, сохраняя качественную однотипность, количественно различаются у разных по устойчивости сортов, обуславливая у менее восприимчивых форм растений получение при экстремальных условиях большей величины и высокого товарного качества урожая.

Следовательно, генетически детерминированная регуляция плодоношения направлена на поддержание более благоприятных его условий у функционально и биологически наиболее важных органов. Последнее особенно важно при диагностике стрессоустойчивости различных генотипов и их использовании в селекционном процессе.

Последнее указывает на практическую целесообразность возделывания в неблагоприятных почвенно-климатических районах более устойчивых к таким факторам сортов или создания селекционным путем, с использованием генетических источников высокой продуктивности к стрессам, выявляемых из генофонда мировой коллекции ВИР. Решая эти задачи мы из большого набора сортов сочноплодных культур выявили генетические источники высокой засухоустойчивости у томата, баклажана, перца и других овощных, а также у земляники и плодовых косточковых.

Этому служат и некоторые агротехнические приемы повышения стресс-устойчивости вегетирующих растений. Чтобы повысить засухоустойчивость указанных культур, мы разработали некоторые агроприемы, новые способы оценки засухо-, жаро- и солеустойчивости для ряда сочноплодных культур.

### **ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Горшкова А.Б., Демьянова-Рой Г.Б., Никульшин В.П.**

*Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Кострома, п. Караваево, учебный городок, (4942)657-036*

Чеснок – одна из древнейших культур, но точное место происхождения которого не установлено. Он был известен древним грекам, римлянам, египтянам. Чеснок на сегодняшний день, привлекает к себе внимание как продукт, обладающий выраженным биологическим действием, связанным с бактерицидными свойствами, регулирующий обмен веществ и жизненно важные функции в организме человека.

В задачи современной селекции входит улучшение местных сортов, создание новых высокоурожайных, устойчивых к болезням и вредителям сортов, что определяет высокий уровень реализации полученных сортов для производства.

Объектом наших исследований является чеснок озимый. Опыты проводили на образцах коллекционного питомника ВНИИССОК. В изучении находилось 57 сортообразцов чеснока озимого, а также допущенные к использованию сорта: Петровский(1998), Дубковский (1987), Антонник (2003), Зубренок(2003) .

Почва опытного участка дерново-подзолистая, хорошо окультуренная рН- 6,7; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>- 608 мг/кг; K<sub>2</sub>O,- 376 мг/кг, что отвечает биологическим особенностям роста и развития чеснока озимого.

В соответствии с «Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1975)., при возделывании чесно-



ка озимого отмечали фазы: всходов, нарастание вегетативной массы, стрелкование, созревание. Оценку хозяйственно-ценных признаков проводили согласно «Методическим рекомендациям по изучению коллекции лука и чеснока» (1986) по массе луковицы, числу зубков в луковице, средней массе зубка и урожайности.

Погодные условия, прежде всего температура заметно влияют на урожайность чеснока озимого, а также на продолжительность фаз роста и развития растений.

В зависимости от погодных условий посадка коллекционных образцов была проведена в различные сроки: 15 ноября 2008 года и 4 октября 2009 года, что отразилось на продолжительности вегетационного периода культуры. Его продолжительность составила 262-296 дней соответственно, а сумма активных температур за этот период 1625,8С<sup>0</sup>- в 2009 году, 1887,8С<sup>0</sup>- в 2010 году.

Лучшие коллекционные образцы 2009-2010 год.

Таблица 1.

Сортообразец	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>		± к 2009 году, %	Масса луковицы, гр		± к 2009 году, %	Масса зубка, гр		± к 2009 году, %
	2009 год	2010 год		2009 год	2010 год		2009 год	2010 год	
26-14	0,8	0,6	-25	36,2	29,1	-19,6	8,4	4,9	-41,7
32-7	0,7	0,7	-	31,0	33,3	+7,4	7,7	5,0	-35,0
34-11	1,2	0,8	-33	54,8	34,3	-37,4	10,9	5,4	-50,4
34-13	1,1	0,8	-27	50,0	34,2	-31,6	10,0	5,9	-41,0
38-14	1,0	0,8	-20	48,3	35,0	-27,5	12,0	5,9	-50,8
39-6	1,4	0,4	-71	64,0	19,5	-69,5	9,1	3,5	-61,5
42-9	1,1	0,8	-27	51,0	39,0	-23,5	10,2	7,1	-30,4
79-9	1,4	0,3	-78	66,0	12,3	-81,4	16,5	3,0	-81,8
79-11	0,8	0,3	-63	35,4	11,5	-67,5	12,6	3,3	-73,8
79-12	1,5	0,3	-80	69,0	12,0	-82,6	17,3	4,0	-76,9
79-17	0,9	0,6	-33	41,5	26,9	-35,2	6,4	4,0	-37,5

В межфазный период всходы-нарастание вегетативной массы, когда формируется основная масса корневой системы, растения чеснока озимого особенно требовательны к содержанию влаги в почве. Колебания ГТК от 0,8-1,2 в этот период оказали незначительное влияние на ростовые процессы формирования урожайности культуры. Показатели урожайности определяются у чеснока крупностью луковиц с хорошо сформированными зубками, однородными по величине, как это отмечали по 2009 году, когда урожайность коллекционных образцов была 0,7-1,5 кг/м<sup>2</sup>, при ГТК 0,8. (таблица 1)

В 2010 году из-за высоких дневных температур и отсутствия осадков (с 13 июня до 25 августа) при ГТК 0,09 все коллекционные образцы снизили урожайность. На 25% образец 26-14, на 80% образец 79-12. Стабильный, хотя и невысокий уровень урожайности 0,7 кг/м<sup>2</sup> на протяжении двух лет формировал образец 32-7, что позволяет говорить о его высоких адаптивных свойствах. Овощные культуры больше, чем другие, в силу пластичности, подвержены изменениям, в том числе и по величине урожайности, которая у коллекционных сортообразцов варьировала от 25 до 80% в сравнении с 2009 годом. Изучаемых в опыте сортообразцов было 57, в таблице представлены 11, которые в 2009 году сформировали наибольшую урожайность от 0,7-1,5 кг/м<sup>2</sup>, что является важным признаком при оценке хозяйственно-ценных свойств. Нестабильные величины урожайности и колебания по годам изучаемых коллекционных образцов, позволяют говорить о разнокачественности.

#### **ОТБОР ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ПЕТРУШКИ КОРНЕВОЙ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НА ЛЕЖКОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ**

**Иванова М.И.**

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, Московская область, Раменский район, д. Верея, строение 500, e-mail: [ivanova\\_150@mail.ru](mailto:ivanova_150@mail.ru)*

В странах традиционного промышленного выращивания петрушки корневой в Северной и Южной Америке, Австралии, Израиле, Индии и Европе распространены грибные, бактериальные и вирусные болезни.

Из грибных болезней проростков петрушки черную ножку вызывают *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Pythium irregular*, *P. ultimum*, *Rhizoctonia solani* (Hershman D.E. et. al., 1986).

Из грибных болезней листьев распространены *Alternaria petroselini* и *A. selini* (Cunnington J.H. et. al., 2006), *Erysiphe heraclei* (Braun U., 1987; Koike S.T. and Saenz G.S., 1994; Aegerter B.J., 2002; Marthe F. et al., 2003), *Septoria petroselini* (Miller S.A. et. al. 1999), *Phyllosticta petroselini* (Рубацкий В.Е., 2007).

Из грибных болезней корнеплода выявлены *Stemphylium radicum*, *Sclerotinium sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*, *Rhizoctonia crocorum* (Рубацкий В.Е., 2007).

Из бактериальных болезней выявлен *Pseudomonas syringae* (Koike S.T. and Saenz G.S., 1994).

Из вирусных болезней отмечены вирус карликовой пятнистости моркови (CMDV), который переносится насекомым *Cavariella aegopodii* Scop. (Frowd J.A. and Tomlinson J.A., 1972; Verguysse P. et. al., 2000) и вирус желтой сетчатости сельдерея (Рубацкий В.Е., 2007).

Возбудителем белой гнили является в основном гриб *Sclerotinia sclerotiorum* D. Vu. При этом заболевании корнеплоды размягчаются без изменения окраски, пораженные места покрываются густой белой грибницей. Местами грибница уплотняется, образуются сначала белые, затем черные (внутри белые) твердые склероции гриба. При образовании склероциев обильно выделяется вода в виде блестящих капель, выступающих на поверхности грибницы. Гниющие корнеплоды не имеют неприятного запаха, гниль мокрая.

Возбудителем серой гнили является гриб *Botrytis cinerea* Pers. Пораженная ткань приобретает буроватую окраску. Позже на поверхности корнеплода появляется серая пушистая плесень, состоящая из конидиеносцев с конидиями и мицелия, на котором со временем образуются мелкие черные склероции.

В наших исследованиях в условиях Московской области выход товарной продукции корнеплодов петрушки после четырех месяцев хранения при температуре 0...+1<sup>0</sup>С и относительной влажности воздуха 90-95 % у всех испытанных сортов составил 90,4-92,3 %, кроме сорта Берлинска (87,8 %) (табл. 1).

1. Сохранность различных сортов корневого сельдерея при хранении в хранилище (2001-2003 гг., в % к исходной массе продукции)

Сорт	Выход товарной продукции, %	Потери, %		
		убыль массы	от болезней	
			серая гниль	белая гниль
Алба	91,8	7,0	1,1	0,1
Пикантная	90,4	7,8	1,3	0,5
Омега	91,9	7,0	1,0	0,1
Сахарная	91,4	7,1	1,2	0,3
Игл	91,6	7,2	1,1	0,1
Урожайная	90,4	6,4	3,0	0,2
Берлинска	87,8	8,0	3,8	0,4
Ханачка - стандарт	91,9	6,8	1,1	0,2
Любаша	92,3	6,5	1,0	0,2
Среднее	91,1	7,0	1,6	0,2
НСР <sub>05</sub>	1,8-2,3	-	-	-

Максимальный выход товарной продукции отмечен у сортов Любаша (92,3 %), Ханачка и Омега (91,9 %), Алба (91,8 %), Игл (91,6 %), Сахарная (91,4 %).

Убыль массы корнеплода колебалась в среднем по сортам от 6,4 % (сорт Урожайная) до 8,0 % (сорт Берлинска).

Потери корнеплодов от серой гнили в среднем выше на 1,4 %, чем от белой гнили. Сорта Омега, Любаша, Алба, Игл, Ханачка слабо поражались серой (1,0-1,1 %) и белой гнилями (0,1-0,2 %).

Таким образом, в условиях Московской области для селекции петрушки корневой на лежкость корнеплодов выделены сорта Любаша, Ханачка, Омега, Алба, Игл и Сахарная.

#### Литература:

1. Рубацкий В.Е., Киров К.Ф., Саймон Ф.В. Морковь и другие овощные культуры семейства Зонтичных. Пер. с англ. В.И. Леунова. М.: Т-во научных изданий КМК. 2007. – 358 с.
2. Aegerter, B.J. (2002) Powdery mildew. Pages 22-23 in: Compendium of Umbelliferous crop diseases. R.M. Davis and R.N. Raid, eds. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
3. Braun, U. (1987) A monograph of the Erysiphales (powdery mildews). Beih. Nova Hedwigia 89:1-700.
4. Cunnington J.H., Minchinton, E.J., Auer, D.P.F. and Martin, H.L. (2006) First record of *Alternaria petroselini sensu lato* causing leaf blight on parsley in Australia. J. New Disease Reports, 14, 26.
5. Frowd J.A. and Tomlinson J.A. (1972) The isolation and identification of parsley viruses occurring in Britain. J. Annals of Applied Biology, v. 72, issue 2, p. 177-188.
6. Hershman, D.E., Varney, E.H. and Johnston, S.A. (1986) Etiology of parsley damping-off and influence of temperature on disease development. J. Plant Dis. 70: 927-930.
7. Koike, S.T. and Saenz, G.S. (1994) Occurrence of powdery mildew on parsley in California. Plant Dis. 78: 1219.
8. Marthe, E., Scholze, P., Hammer, R., Wricke, G. (2003) Evaluation of parsley for resistance to the pathogens *Alternaria radicina*, *Erysiphe heraclei*, *Fusarium oxysporum* and celery mosaic virus (CeMV) //Plant Breeding, v. 122, Issue 3, p. 248-255.
9. Miller, S.A., Colburn, G.C. and Evans, W.B. (1999) Management of *Septoria* leaf blight of parsley with fungicides and efficacy of a disease predictive model. Phytopathology, 83:553.
10. Vercruyssen, P., Meert, F., Tirry, L., Hofte, M. (2000) Evaluation of insecticides for control of *Cavariella aegopodii* and carrot motley dwarf disease in parsley. J. Mededelingen – Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent. Vol. 65, № 1, pp. 9-18.

## ИНДУКЦИЯ КАЛЛУСОГЕНЕЗА И СОМАТИЧЕСКОГО МОРФОГЕНЕЗА У *CROCUS S. L.*

Т.Г. Карагезов, И.В.Азизов, М.Г. Мамедова, С.Ш. Асадова

*Институт ботаники НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан,  
Тел: 994-12-975073, i.azizov@rambler.ru*

*Crocus sativus L.* (зефиран, шафран, саффон) с античных времен известен, как ценнейшее растение. Упоминание о его культивировании датируется временем за 3000 лет до нашей эры. Исторический рекорд использования шафрана относится к Древнему Египту и Риму, когда его применяли как лекарственное средство, красящее вещество в парфюмерии, в качестве специй и окраски в кулинарии. Об актуальности проблем, связанных с изучением *Crocus S. L.*, свидетельствуют регулярно проводимые Международные симпозиумы по биологии и технологии шафрана

В прошлом, в Азербайджане ареал выращивания шафрана был достаточно обширен, и исторически, основные посевные площади этой культуры простирались вдоль побережья Каспийского моря. Однако за последние 100 лет места культивирования шафрана значительно сократились и в настоящее время они сосредоточены на ограниченных площадях.

В настоящее время потребность в шафране в мире значительно превышает нормы его производства, которые к тому же имеют тенденцию к снижению. Исследования, связанные с этим уникальным растением, являющимся триплоидом ( $2n=3x=24$ ), неизвестного в диком состоянии и не имеющего полового размножения, осуществляющиеся в научных центрах по изучению шафрана таких стран, как Испания, Иран, Мексика, Индия, Франция, Италия, Греция, Япония, Швеция, США, Турция, Венгрия, Голландия, Канада, можно подразделить на несколько направлений: агротехника и экофизиология, пищевые технологии, парфюмерия.

Отдельно необходимо выделить медицину и фармакологию, которые базируются на уникальных противоопухолевых свойствах экстрактов из рылец шафрана. В настоящее время исследования цитотоксической активности на опухолевые клетки интенсивно проводятся в Китае, Франции, Греции, Индии, Иране, Италии, Новой Зеландии, Испании, Турции и США (Sigma Chemical Co).

Увеличивающийся в мире спрос на продукцию шафрана стимулирует исследования, направленные на его воспроизводство, в том числе и с применением современных технологий на основе молекулярно-генетического анализа и биотехнологических подходов, которые основаны на использовании методологии изолированной культуры *in vitro*.

Как правило, наибольшее количество исследований связано с разработкой способов клонального размножения из листовых меристем, индукции каллуса из листовых эксплантов с последующей индукцией соматического эмбриогенеза и реконструкцией растений. Единичные сообщения имеются относительно экспериментов с тканями клубнелуковиц, при этом отмечается трудность получения культуры, с одной стороны, из-за высокой инфицированности исходного материала, а с другой стороны, клетки клубнелуковиц демонстрируют низкую компетентность к индукторам каллусогенеза и морфогенеза, что может быть связано с накоплением селенсодержащих соединений, оказывающих тормозящее действие на клеточное деление.

Исходным материалом в наших исследованиях явились клубнелуковицы *Crocus S.L.*, выращенные на Апшеронском полуострове. Клубнелуковицы подвергались поверхностной стерилизации и культивировались в простерилизованном субстрате в оранжевых условиях в течение 1 сезона. В качестве исходного экспланта использовались нарезанные в поперечном направлении диски из клубнелуковиц, толщиной 2-3 мм. Простерилизованные диски, обрезанные по краям, высаживались на модифицированную агаровую среду M-S. Высаженный материал культивировался в темноте при 21°C и относительной влажности 70-80%. Варианты среды содержали: БАП, кинетин, 2,4-Д, ИУК.

Каллусные клетки появлялись на поверхности дисков на 10-12 день культивирования и представляли собой тонкий слой интенсивно делящихся недифференцированных клеток белого цвета. На 19-20 день после развития каллуса наблюдалось изменение его окраски от светло-желтого до интенсивно желтого с красноватым оттенком. Следует отметить, что пигментация происходила не локально, а во всей массе образовавшегося каллуса, причем часть пигментов диффундировала в агар, окрашивая его. Видимо, пигментация осуществлялась после окончания деления, так как после приобретения окраски рост каллусной массы замедлялся. Подобный факт, свидетельствующий о том, что каллусные клетки из клубнелуковиц в условиях *in vitro*, в темноте, способны к синтезу пигментов, до настоящего времени не описан в имеющихся работах с изолированной культурой *Crocus S.L.*. На данный момент утвердилось мнение, что эти процессы связаны или имеют место в листовых органах растения, несмотря на то, что места синтеза и пути транспорта пигментов не известны.

По прошествии некоторого времени, когда окраска культуры достигала максимума, происходил процесс, напоминающий некроз клеток и тканей, и на поверхности начинал образовываться каллус белого цвета. Некоторые участки представляли собой каллус морфогенного типа, который в определенных условиях формировал эмбриогенные структуры. В зависимости от вариантов среды происходил или рост каллусной массы, или индукция морфогенеза из эмбриогенных структур.

На средах, включающих два цитокинина и один ауксин, наблюдалось формирование целого растения, причем развитие отдельных листовых побегов значительно различалось между собой по времени.

Таким образом, продемонстрирована возможность индукции морфогенеза из тканей клубнелуковиц, что может быть свидетельством перспективности подобного подхода для размножения *Crocus S.L.*. Характер приобретения клетками окраски в условиях *in vitro* может позволить иначе рассматривать судьбу и пути транспорта пигментов в цветочные органы *Crocus S.L.*.



## **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКОТОЛА ПРИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТЕНИЙ**

**Е.Р. Карташова, С.Д. Терешкина\*, Н.В. Фитискина\***

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, биологический факультет, \*Московский государственный университет пищевых производств, факультет пищевой инженерии, Москва, Россия, м.т. 8-903-188-53-67, [nyfitiskina@mail.ru](mailto:nyfitiskina@mail.ru).*

Интродукция нетрадиционных как травянистых, так и древесно-кустарниковых растений, охватывающих широкий круг продовольственных культур, лекарственных, эфиромасличных, использующихся и в медицине и в парфюмерии, а так же растений, улучшающих экологические показатели среды обитания, становится постепенно государственно значимой проблемой.

В связи с этим важной задачей можно считать сочетание внедрения в производство новых ценных по тем или иным параметрам растений и экологически перспективных технологий их возделывания.

Для этих целей, как мы полагаем, наиболее подходящим является также нетрадиционное органическое удобрение – экотол. Экотол – от слов «экология» и «толерантность» - синтезируется при аэробной переработке микроорганизмами и грибами растительного сырья: листьев, соломы и т.п. (Лебедев Г.В., 1999, Лебедев Г.В. и др., 2004). Получение экотолов осуществляется в биореакторах известных конструкций (Быков В.А. и др., 1985) в течение 60-80 суток до той стадии, когда заканчивается выделение углекислого газа. Разложение биологического сырья в хорошо аэрируемой культуральной жидкости в нестерильных условиях приводит к накоплению в ней как неорганических, так и органических соединений, включающих лигнины, бензолы, фураны, хиноны, пиридины, индолы и их производные, а также целый ряд других соединений, в том числе досконально еще не проанализированных. Экотолы хорошо растворимы в воде, обладают адсорбционными и комплексообразующими свойствами и, вероятно, являются предшественниками более сложных форм различных соединений, в том

числе гуминовых производных, полисахаридов и др. (Лебедев Г.В, 1999, Лебедев Г.В. и др, 2004).

Нами было показано, что в экотоле содержатся биогенные амины, азотосодержащие вещества, образующиеся в результате декарбоксилирования аминокислот, обладающие полифункциональным действием, в том числе выполняющие роль как внеклеточных, так и внутриклеточных регуляторов и сигнальных веществ в диапазоне от одноклеточных существ до человека.

Биогенные амины (БА): дофамин (ДА), норадреналин (НА), - 5 – гидрокситриптамин – серотонин (5-ГТ); их предшественники: диоксифенилаланин (ДОФА), 5 – гидротриптофан (5-ГТР) и продукты окислительного дезаминирования: дигидрооксифенилуксусная кислота (ДФУК), гомованилиновая кислота (ГВК), 5 – гидроксиндолилуксусная кислота (ГИУК) в экотоле определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на хроматографе LC – 304 Т («BAS» West Lafayette, США). В работе использовали лиофильно высушенный экотол 100 мг/мл H<sub>2</sub>O.

Опытное производство экотола, с которым мы работали, было осуществлено в 2004 году, а определение биогенных аминов проводилось нами в 2008 – 2010 годах. За это время в экотоле полностью сохранилось количественное соотношение между содержанием биогенных аминов, их предшественников и продуктов окислительного дезаминирования.

Из числа биогенных аминов экотола наибольшее количество приходится на долю дофамина и его предшественника ДОФА (см. таблицу).

Таблица. Биогенные амины, их предшественники и продукты окислительного дезаминирования в экотоле (наномоль/л; нано/М).

Биогенные амины (БА)			Предшественники БА		Продукты окислительного дезаминирования БА		
ДА	НА	5-ГТ	ДОФА	5-ГТР	ДФУК	ГВК	5-ГИУК
295,87	56,89	12,55	569,84	8,61	49,56	14,18	292,94

Известно, что ДОФА, как правило, сопутствует фенольным полимерам, соединениям, окрашенным в темно-коричневый цвет, в нашем случае, характерный для экотола. Темноокрашенные продукты – меланины и меланоидины – выделяются почвенными микроорганизмами и входят в состав гумусовых соединений, оставаясь устойчивыми к дальнейшему микробному воздействию, что мы и наблюдаем при хранении экотола.

В экотолу серотонин – 5-гидрокситриптамин большей частью находится в окисленной форме в виде 5 – гидроксииндолилуксусной кислоты – 5 – ГИУК. Обнаружение в экотолу биогенных аминов, их предшественников и продуктов окислительного дезаминирования дает возможность предположить у аэробных микроорганизмов, возможно и грибов, участвующих в деградации органического вещества (в нашем случае соломы) функционирование реакций, типичных для организмов животных и человека.

Наличие биогенных аминов в экотолу может способствовать ростовым процессам наземной части целого ряда травянистых растений и древесных саженцев, что мы и наблюдали. Эти различия проявились наиболее наглядно в неблагоприятный по климатическим условиям (повышенная температура  $\approx 30^{\circ}\text{C}$ ) летний сезон 2010 года.

Помимо этого экотол влияет на самоочищающуюся способность почвы, т.е. на ее природную барьерную функцию. Механизм защитного (барьерного) действия абиотической части почв от тяжелых металлов заключается в переводе их в недиссоциированные или труднорастворимые в воде и слабых кислотах продукты путем фиксации в составе почвенного поглощающего комплекса и образовании химических соединений (карбонаты, фосфаты, сульфиды, гидраты и пр.) или органно-минеральных комплексов – хелатов (Епифанова Н.Н., Терешкина С.Д. и др., 2003).

Таким образом, экотол выступает как фактор, повышающий жизнеспособность растений, особенно в условиях загрязнения почв тяжелыми металлами.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБРАЗЦЫ ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО В ПОДМОСКОВЬЕ

**Н.В.Козак**

*Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, г. Москва, Россия, тел.84966426288, e-mail amorphis\_13@mail.ru*

Лимонник китайский *Schisandra chinensis* /Turcz./ Baill. – многолетняя деревянистая листопадная лиана. Произрастает на Дальнем Востоке России южнее 52° с.ш. В культуре может возделываться во всех зонах садоводства. Применяется в пищевых целях и для вертикального озеленения, все части растения содержат природные стимуляторы центральной нервной системы – схизандрин. В качестве лекарственного растения используется в китайской медицине в течение 15 веков, однако, в нашей стране это – достаточно редкая ягодная культура. В 2011 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включен лишь один сорт Первенец, созданный в ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии (ранее – МО ВИР) Э.И.Колбасиной и официально признанный Государственной комиссией по сортоиспытанию РФ с 1998 г. В Реестре сортов растений Украины также с 1998 г. имеется один сорт – Садовый-1, отобранный из семян И.М.Шайтаном с сотрудниками в 1959 г. в ЦРБС НАН Украины.

Образцы лимонника китайского коллекции редких ягодных лиан ВСТИСП были собраны Э.И. Колбасиной в экспедициях в Приморье и в Европейской части СССР, в виде семян и живых растений [1,2]. В условиях Подмосковья из их потомства отобраны элитные растения [3].

Одним из направлений селекции лимонника является получение крупноплодных сортов с компактным расположением плодиков, их большим количеством. Представленные в таблице перспективные образцы лимонника отобраны по этим признакам из семян различного происхождения: Светлый – из семян, присланных из г. Владивосток, Образец 2 – семян, полученных с окультуренных лиан в Подмосковье.

Они зимостойки, зимние поражения не превышают 1 балла (по 5-ти балльной шкале). Половой тип – однодомный, с мужскими и женскими цветками на одном растении, плодоношение – ежегодное. По крупности плода не уступают или превосходят сорта Первенец и Садовый-1 (таблица).

Таблица

Биометрические показатели плодов перспективных образцов лимонника китайского

Название образца	Год	Масса 1 плода, г	Длина плода, см	Число плодиков, шт	Масса 1 плодика, г	Диаметр 1 плодика, см	Масса 1000 семян, г
Первенец, st	2008	12,3	6,4	22,0	0,64	0,88	18,9
	2009	15,3	7,6	28,4	0,67	0,98	19,8
	2010	7,7	5,3	14,4	0,60	0,80	23,5
	Среднее	11,8	6,4	21,6	0,64	0,89	21,6
Светлый	2008	10,3	4,1	17,0	0,60	0,98	19,3
	2009	20,8	6,0	26,2	0,84	1,12	20,8
	2010	6,5	3,8	19,0	0,40	0,80	29,7
	Среднее	12,5	4,6	20,7	0,61	0,97	23,6
Обр.2	2008	14,4	6,2	22,0	0,61	0,91	24,3
	2009	14,2	7,1	28,3	0,56	0,95	25,1
	2010	6,8	4,6	20,0	0,53	0,85	25,1
	Среднее	11,8	6,0	23,3	0,57	0,90	24,8
Садовый 1	2008	9,4	4,3	18,0	0,51	0,80	21,1
	2009	10,4	5,2	25,0	0,47	0,82	29,2
	2010	13,2	7,2	21,2	0,57	0,94	26,9
	Среднее	11,0	5,6	21,4	0,52	0,85	25,7

Индекс компактности плода определяется отношением количества плодиков (шт.) к длине плода (см). При значениях индекса менее 3 «плодовая кисть» считается рыхлой, более 3 – ком-

пактной. Путём несложных расчётов можно отметить, что рассматриваемые образцы обладают компактной формой плода.

Большинство коллекционных образцов лимонника в 2010 г. не плодоносили, поскольку в связи с сильной воздушной засухой и аномально высокими температурами воздуха произошло массовое осыпание завязей. У сортов Первенец, Садовый-1, Светлый и Образца 2 плодоношение было. Сравнение биометрических показателей перспективных образцов (таблица) в благоприятные 2008 и 2009 с данными жаркого и засушливого 2010 г позволяет отметить тенденцию к снижению массы (от 9,4-20,8 г к 6,5-13,2 г) и длины плодов, диаметра и массы плодиков (от 0,47-0,84 г к 0,40-0,60 г) у сортов Первенец и Светлый и Образца 2. Показатель «масса 1000 семян» у Обр.2 и сорта Садовый-1 не снижался, а у сортов Первенец и Светлый был выше, чем в благоприятные сезоны (23,5 г и 29,7 г в 2010 против 21,6 г и 23,6 г в среднем за 3 года).

Таким образом, перспективные сорта Светлый, Садовый-1 и Образец 2 можно рекомендовать для использования в селекции лимонника на крупноплодность, зимостойкость, жаростойкость и выносливость к воздушной засухе, а также для использования в садоводстве в Подмосковье.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Козак Н.В. Итоги селекции актинидии и лимонника в МО ВИР// Сб. науч. тр. ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии «Плодоводство и ягодоводство России» М.: Россельхозакадемия, Т.ХХI, 2009. – С.160 – 167.
2. Колбасина Э.И. Актинидии и лимонник в России (биология, интродукция, селекция). – М., 2000. – Изд. Россельхозакадемия.-264 с.
3. Колбасина Э.И., Соловьёва Л.В., Тульнова Н.Н., Козак Н.В., Скрипченко Н.В., Мороз П.А., Корчемная Н.А., Гвоздецкая А.И. Культурная флора России: т. Актинидия. Лимонник. М.: Россельхозакадемия.-2008.-328 с.

## ПОИСК СПЕЦИФИЧНЫХ ISSR-МАРКЕРОВ, С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ СОРТОВ РИСА С УЛУЧШЕННЫМИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ

**Д.В. Крутенко, В.В. Цыбенко, Я.В. Тарасов**

*Общество с ограниченной ответственностью «Новокрымское», с. Молдаванское, Крымский район, Краснодарский край, Россия, тел/факс 8-(86131)-6-92-37, krutenko@mail.ru*

Целью данной работы был поиск специфичных ISSR-маркеров сортов риса с высокими фотосинтетическими показателями, а также использование ISSR-фрагментов для определения генетического разнообразия у сортов риса, контрастным по фотосинтетическим показателем.

В качестве объектов исследования были взяты отечественные сорта риса Хазар, Курчанка, Лиман, Новатор (высокие фотосинтетические показатели) и Дружный, Серпантин, Изумруд, Фонтан (низкие фотосинтетические показатели).

Выделение ДНК производили по методу, разработанному в IRRI, в нашей модификации (Крутенко, Гронин и др., 2009).

Проведение ISSR-ПЦР осуществляли согласно стандартной методике. Визуализацию результатов ISSR-ПЦР проводили в 5% полиакриламидном геле после окрашивания бромистым этидием.

В работе было использовано 20 ISSR-праймеров, в расчетах использовали 7 информативных праймеров.

Для определения размеров ампликонов использовали программу Gel-Analysis.

ISSR фрагменты рассматривали как доминантные маркеры, отмечая присутствие или отсутствие каждого маркера, соответственно как 1 или 0, и рассматривая каждую оценку как независимый показатель. Оценивали только четкие и воспроизводимые полосы, независимо от их интенсивности. С помощью программы POPGENE v. 1.32 определяли следующие генетические параметры сортов: % полиморфных полос (Po); среднюю величину показателя генетического разнообразия Неи (HE), известного также как ожидаемая гетерозиготность; информационный показатель разнообразия Шеннона (Hпрор), общее генетическое разнообразие (HT), меж-

сортовое генетическое разнообразие, коэффициент генетической дифференциации (GST), среднюю генетическую идентичность, поток генов (Nm) и генетические расстояния Nei между сортами.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что все 7 ISSR праймеров дали, очень отчетливо идентифицируемые полосы и информативные спектры всех восьми сортов.

Всего ПЦР-анализ с 7 ISSR праймерами позволил получить 72 фрагмента генома.

Минимальное и максимальное число фрагментов в расчете на один праймер составляло 9 (праймеры UBC808, UBC827) и 13 (праймер UBC864).

Величины потока генов (Nm) и коэффициента генетической дифференциации (GST) у исследуемых сортов, свидетельствует об их значительной дифференциации и об отсутствии потока генов между этими сортами. Обнаружен 61 полиморфный локус (84,72%).

Величины показателя генетического разнообразия Nei и индекса Шеннона свидетельствуют о том, что у сортов Дружный, Серпантин, Изумруд, Фонтан, Хазар, Курчанка, Лиман и Новатор найдены следующие уникальные локусы: для праймера UBC841 - локусы размером 191, 208, 215, 265, 307, 437, 456, 522 п.н., для праймера UBC880 - локусы размером 215, 226, 290, 426, 442, 502, 516, 540 п.н., для праймера UBC808 - локусы размером 230, 275, 333, 354, 298, 447, 477, 510, 541 п.н., для праймера UBC811 - локусы размером 233, 278, 291, 335, 387, 431, 504, 512, 546, 553, 722 п.н., для праймера UBC827 – локусы размером 456, 500, 505, 513, 520, 529, 545, 564. Для праймера UBC819 - локусы размером 520, 540, 590, 605, 756, 805, 890 п.н. Для праймера UBC864 - локусы размером 304, 444, 470, 501, 527, 555, 578, 634, 705, 812 п.н. Следовательно, наиболее информативными оказались праймеры UBC811 и UBC864.

При анализе электрофореграмм всех семи праймеров также выяснилось, что фрагмент ДНК размером 500 п.н. полученный с использованием праймера UBC-827, встречается у сортов Хазар, Курчанка, Лиман, Новатор, т.е. у сортов с высокими фотосинтетическими показателями. У сортов с низкими фотосинтетическими показателями – Дружный, Серпантин, Изумруд, Фонтан данный фрагмент отсутствует. Та же закономерность наблюдается и в от-



ношении фрагмента размером 812 п.н., полученного с использованием праймера UBC-864. Он присутствует у сортов с высокими фотосинтетическими показателями и отсутствует у сортов с низкими фотосинтетическими показателями. Следовательно, можно сделать вывод, что данные локусы могут быть связаны с фотосинтетическим показателями у растений риса.

Для получения локус-специфичных маркеров эти фрагменты будут сиквенированы. На основе полученного сиквенса будут подобраны SCAR-праймеры, которые амплифицируют единственный фрагмент с высокой степенью воспроизводимости. Они могут быть использованы как уникальные маркеры локусов фотосинтетических признаков. С целью подтверждения данных выводов, полученные SCAR-маркеры будут протестированы на других сортах с различными фотосинтетическими показателями.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 09-04-96585.

#### **ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИИ ГОЛОЗЁРНОГО ЯЧМЕНЯ (*Hordeum vulgare* L.) В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**Т.В. Кукоева, Н.Б. Железнова, А.В. Железнов**

*Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия,  
тел. 363-49-52, E-mail: [zheleznov@bionet.nsc.ru](mailto:zheleznov@bionet.nsc.ru)*

Необходимость создания высокоадаптивного селекционного материала для селекции голозёрного ячменя становится всё более ощутимой, т.к. голозёрный ячмень в отличие от плёнчатого содержит меньше золы и клетчатки и больше жиров, белков, незаменимых аминокислот, более эффективно переваривается и усваивается в организме птиц и животных.

Причиной, ограничивающей внедрение голозёрных сортов ячменя в производство, является низкая зерновая продуктивность, выбиваемость зародыша при обмолоте, что снижает посевную всхожесть. Но эти недостатки вполне устранимы при более интенсивной селекционной работе.

Цель нашей работы - оценить исходный материал голозёрного ячменя различного географического происхождения по эле-

ментам структуры урожая и выявить формы с высокими показателями этих элементов в условиях Западной Сибири.

**Материал и методы.** Материалом для изучения послужили 46 образцов. Из них 29 получено из ВИРа. 12 образцов представлены линиями, полученными путем гибридизации, мутагенеза и индивидуального отбора в Институте цитологии и генетики СО РАН. Кроме того, коллекция включала 5 селекционных сортов. Все образцы принадлежали к различным разновидностям и имели различное эколого-географическое происхождение.

У 25 образцов структурный анализ проводился на растениях, выращенных в гидропонных теплицах, при температуре 22-24°C; освещении с 19 до 8 часов, 3-х кратной подачей питательного раствора (Чеснакова-Базырина). Остальные образцы выращивались в 2008-2010 годах в полевых условиях. Питомник был заложен методом парных стандартов на светло-серых лесных легкосуглинистых почвах, площадь делянок 1м<sup>2</sup>. Было проанализировано 11 признаков. Полевые наблюдения, измерения и структурный анализ проводили по методике ВИРа. Данные обрабатывались методом дисперсионного анализа.

**Результаты.** В таблице 1 представлены результаты изучения коллекции в полевых условиях. По результатам полевых наблюдений мы выделили перспективные образцы, показатели которых превышали средние значения.

По общей кустистости выделились: (Дагестанец к15010, Эфиопия к200042, Швеция к11020, Омский 2, ИЦиГ8226, 8293, 8445, 8450, 8453, 8473). По продуктивной кустистости - (Омский1, Свердловский1, Швеция к11020, Дагестанец к15010, Эфиопия к20042, ИЦиГ 8293, 8450, 8451, 8473, 8453). По длине колоса (Свердловский1, Оскар, Эфиопия к20042, ИЦиГ 8293, 8445, 8448). По плотности колоса: (Омский1, Омский2, Арчекас, Японец к11204, ИЦиГ 8226, 8479, 8451). По массе с 1го растения: (Омский2, Омский1, Свердловский1, Арчекас, ИЦиГ 8293, 8451, 8447). По массе 1000 семян (Оскар, Арчекас, Дагестанец к15010, Эфиопия к20042, ИЦиГ 8450, 8451, 8447, 8479,8473). По высоте растений (Омский2, Омский1, Свердловский1, Швеция к11020, ИЦиГ 8293, 8450, 8451, 8479, 8453, 8473). По вегетационному периоду: ИЦиГ 8445, 8448, 8450, 8447,8473 имели срок созревания от 60 до 70 дней - скороспелые, остальные отнесли к среднеспелым 70-85

дней. По урожайности (Омский2, Оскар, Арчекас, Дагестанец к15010, ИЦиГ 8226, 8293, 8451, 8479, 8473). По содержанию белка (Оскар, Арчекас, Дагестанец к15010, ИЦиГ 8226, 8450, 8473). По содержанию лизина (Оскар, Арчекас, Швеция к11020, Дагестанец к15010, Эфиопия к 20042, ИЦиГ 8226, 8293, 8447).

Таблица 1. Изменчивость полевых образцов голозерного ячменя.

Признак	№	S ± s	Lim	Cv %
1 Общая кустистость, шт.	21	4,1 ± 0,2	2,0 - 6,1	22,7
2 Продуктивная кустистость, шт	21	3,7 ± 0,2	1,7 -5,4	22,8
3 Длина колоса, см	21	6 ± 0,2	4,3 - 8,1	17,4
4 Плотность колоса, шт	21	13,1 ± 0,6	11 -19	21
5 Масса с 1-го растения,г	21	2,8 ± 0,1	1,5 - 4,8	24,6
6 Масса 1000 семян, г	21	39 ± 1,1	28,5 - 43,9	13
7 Вегетационный период	21	78,9 ± 1,7	70 - 97	10,2
8 Высота растений, см	21	88,3 ± 2,4	69,3 -110	12,7
9 Урожайность, г/ 1 м <sup>2</sup>	21	195,3 ±15,7	170 -350	36,8
10 Белок, %	21	15,7 ± 0,6	12,6- 20,1	18,3
11 Лизин, %	21	3,04 ± 0,07	2,5 - 3,9	10,6

По результатам тепличных наблюдений мы также выделили образцы, показатели которых превышали средние значения.

По общей кустистости выделились: (Австралия: Morrell; Мексика: S-257, S-319, S-252; Канада: Scout; Индия: Karan18; Дания: Ca23007; Австрия: Westendorf/Tirol). По продуктивной кустистости: (Австрия: Westendorf/Tirol; Мексика: S-318, S-252; Канада: Scout, CDC.Richard; Индия: Karan18; Дания: Ca23007). По длине колоса: (Австралия: Morrell; Австрия: Westendorf/Tirol; Мексика: S-318; Канада: Scout, CDC.Richard; Индия: Karan18; Монголия: Алаг-Эрд-Эне; Кыргызстан: Нудум7566; Швеция: Nue grosse; Чехословакия: 1252/1280/79-4). По плотности колоса: (Австрия: St.Lakoba Arlberg/Tirol; Индия: Karan18, 163, 4,3; Мексика: S-255, 303, 252, 322, 157; Канада: Tupper). По массе зерна с 1го растения: (Австрия: Westendorf/Tirol, Morrell; Австрия: St.Lakoba Arlberg/Tirol; Индия: Karan18, 4, 163; Мексика: S-255, 252; Канада:

Scout, CDC.Richard). По массе 1000 семян: (Австрия: Westendorf/Tirol; Индия: Karan18, 19; Канада: Scout, CDC.Richard; Монголия: Алаг-Эрд-Эне; Кыргызстан: Нудум7566; Чехословакия: 1252/1280/79-4; Швеция: Nue grosse). По вегетационному периоду все образцы относятся с средней группе 70-85 дней. По урожайности: (Австрия:St.Lakoba Arlberg/Tirol; Индия: Karan163, 4; Мексика S-257; Канада: Tupper, CDC.Richard). По содержанию белка: (Индия: Karan201, 19, 4,3; Мексика: S-318, 157; Австралия: Namoi).

Таблица 2. Изменчивость тепличных образцов голозерного ячменя.

Признак	№	S ± s	Lim	Cv %
1 Общая кустистость, шт.	25	15,3 ± 2,2	1,9 - 49,3	73,5
2 Продуктивная кустистость, шт	25	10,6 ± 1,3	1,4 - 32,7	62,9
3 Длина колоса, см	25	5,8 ± 0,3	3,1 - 8	24,6
4 Плотность колоса, шт	25	16,8 ± 1,4	6,5 - 26,7	42,8
5 Масса зерна с 1-го растения, г	25	6,8 ± 0,7	2,6 - 17,8	53,6
6 Масса 1000 семян, г	25	41,1 ± 1,7	29,2 - 67,3	20,6
7 Вегетационный период, дн.	25	77,7 ± 0,8	70 - 83	5,2
8 Высота растений, см	25	84,2 ± 3,3	50,7 - 110,6	19,6
9 Урожайность, г/ 1 м <sup>2</sup>	25	342,8 ± 22,3	100 - 650	32,6
10 Длина остей, см	25	14 ± 0,5	10,2 - 18,7	16,8
11 Лизин, %	25	13,4 ± 0,3	10,4 - 16,2	12,4

Изменчивость, и в полевых, и в тепличных условиях по многим признакам сравнительно высокая, что открывает возможность для отбора лучших образцов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТАВА ЭПИФИТНОЙ МИКРОФЛОРЫ СЕМЯН АМАРАНТА

Л.В. Лаврентьева, К.Ю. Величевская, С.И. Михайлова

Томский государственный университет, Сибирский ботанический сад Томского государственного университета, г. Томск, Россия, т. 89059917499, [lavr61@mail.ru](mailto:lavr61@mail.ru)

На поверхности растений – листьях, стеблях, плодах, семенах – обнаруживается большое количество эпифитных микроорганизмов, которые могут быть полезны для растения, препятствуя проникновению паразитов в ткани, создавая, естественный защитный барьер. Нередко среди эпифитной микрофлоры обнаруживаются и патогенные. Эти микроорганизмы нарушают целостность растительных покровов, внедряются в ткани растения и вызывают явное или скрытое заболевание. Большую роль эпифитные микроорганизмы играют при хранении семян.

В связи с этим авторами данной работы проведено изучение количественного и качественного состава эпифитной микрофлоры семян пяти сортов амаранта 2004 и 2005гг. сбора: *Amaranthus retroflexus* L. (дикорастущий), *Amaranthus tricolor* L. (Валентина), *Amaranthus chypochondriacus* L. (Кизлярец), *Amaranthus cruentus* L. (Чиргинский).

Исследование микроорганизмов проводили методом посева на твердые питательные среды для выделения следующих групп: аммонификаторов (мясо-пептонный агар), актиномицетов и разрушителей базазотистых органических соединений (крахмало-аммиачный агар), олигонитрофилов и азотфиксаторов (среда Эш-би), разрушителей клетчатки (среда Гетчинсона). Численность микроорганизмов выражали средней геометрической величиной, рассчитывали ошибку среднего значения.

В результате изучения состава эпифитной микрофлоры семян амаранта разных сортов, были выявлены следующие группы микроорганизмов: аммонификаторы, разрушители безазотистых органических соединений и разрушители клетчатки.

Общая численность различных физиологических групп микроорганизмов в составе эпифитной микрофлоры семян амаранта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Численность микроорганизмов в составе эпифитной микрофлоры семян (кл./г).

Сорт амаранта	Аммонификаторы	Утилизаторы безазотистой органики	Разрушители клетчатки
<i>A. cruentus</i> 2004 г.	2100 ± 102	38000 ± 137	16000 ± 63
<i>A. cruentus</i> 2005 г.	6000 ± 122	90000 ± 275	24000 ± 111
<i>A. tricolor</i> 2004 г.	6000 ± 54	61000 ± 174	2300 ± 33
<i>A. tricolor</i> 2005 г.	10000 ± 100	81000 ± 201	35000 ± 132
<i>A. retroflexus</i> 2004 г.	19000 ± 97	30000 ± 122	2000 ± 31
<i>A. retroflexus</i> 2005 г.	60000 ± 172	45000 ± 122	1100 ± 23
<i>A. chypochochondriacus</i> 2004г.	37000 ± 96	37000 ± 96	8000 ± 63
<i>A. chypochochondriacus</i> 005г.	93000 ± 152	93000 ± 152	25000 ± 111

На поверхности семян амаранта находится большое количество разнообразных микроорганизмов, причем численность их на семенах 2005 г. сбора намного выше, чем на семенах 2004г. сбора.

В составе аммонификаторов на поверхности семян были обнаружены микроорганизмы, относящиеся к родам: *Sarcina*, *Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Bacillus*. В составе микроорганизмов, разрушающих безазотистые органические вещества в большом количестве были выделены актиномицеты и грибы родов *Aspergillus*, *Penicillium* (таблица 2). Также на поверхности исследованных семян были обнаружены грибы родов *Trichoderma* и *Fusarium*. В некоторых случаях их численность была достаточно высокой (таблица 3).

Таблица 2 – Численность актиномицетов и грибов в составе эпифитной микрофлоры семян (кл./г).

Сорт амаранта	Актиномицеты	Грибы р. <i>Aspergillus</i>	Грибы р. <i>Penicillium</i>
<i>A. cruentus</i> 2004г.	10000 ± 70	9000 ± 67	19000 ± 97
<i>A. cruentus</i> 2005 г.	2300 ± 48	1700 ± 92	84000 ± 170
<i>A. tricolor</i> 2004 г.	8000 ± 63	_____	53000 ± 162
<i>A. tricolor</i> 2005 г.	2000 ± 31	_____	80000 ± 200
<i>A. retroflexus</i> 2004 г.	12000 ± 77	_____	13000 ± 80
<i>A. retroflexus</i> 2005 г.	20000 ± 91	12000 ± 112	13000 ± 82
<i>A. chypochon-</i> <i>driacus</i> 2004 г.	10000 ± 57	27000 ± 82	_____
<i>A. chypochon-</i> <i>driacus</i> 2005 г.	56000 ± 118	12000 ± 52	25000 ± 79

Таблица 3 – Численность грибов р. *Trichoderma* и *Fusarium* в составе эпифитной микрофлоры семян (кл./г).

Сорт амаранта	Грибы р. <i>Trichoderma</i>	Грибы р. <i>Fusarium</i>
<i>A. cruentus</i> 2004г.	6000 ± 43	6000 ± 43
<i>A. cruentus</i> 2005 г.	2000 ± 44	-
<i>A. tricolor</i> 2004 г.	-	1400 ± 26
<i>A. tricolor</i> 2005 г.	-	19000 ± 97
<i>A. retroflexus</i> 2004 г.	-	1400 ± 26
<i>A. retroflexus</i> 2005 г.	-	900 ± 30
<i>A. chypochondriacus</i> 2004 г.	6000 ± 43	-
<i>A. chypochondriacus</i> 2005 г.	2000 ± 44	-

Таким образом, эпифитная микрофлора исследованных семян амаранта представлена различными видами аммонификаторов (р. *Sarcina*, *Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Bacillus*), актиномицетов, грибов (р. *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Fusarium*), утилизаторов безазотистой органики и разрушителями клетчатки.

## **НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦАХ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ**

**М.Е. Мадатова**

*Институт Генетических Ресурсов НАН, г.Баку, Азербайджан,  
тел.: 4-48-86-42, E-mail:MadatovaM@rambler.ru*

За время, прошедшее с 1984 г., когда было принято решение о создании ядерных коллекций с целью расширения использования генетических ресурсов в селекции растений, стратегия получения таких коллекций стала применяться в качестве практического подхода к управлению генетическими ресурсами, а также для поддержания всего объема генетических ресурсов урожайности.

Проблема количественного содержания белка и закономерностей его накопления в зерне пшеницы имеет значимость, как показатель, определяющий качество зерна и его питательную ценность, а так же играет роль в развитии растения: запасные белки служат источником азотистых веществ для прорастающего растения, а растворимые белки (гл. обр. ферменты) обеспечивают протекание первичных метаболических процессов в прорастающем зерне.

Содержание белка и незаменимых аминокислот в зерне пшеницы зависит от условий формирования урожая. Главный путь повышения белка в зерне пшеницы и улучшение его качества – это создание новых высокопродуктивных сортов и форм пшеницы.

Данная работа проведена с целью изучения селекционной ценности коллекционных образцов твердой пшеницы с тем, чтобы дать хозяйственную оценку и выявить лучшие из них для дальнейшего использования в селекционной работе.

Материалом для исследования служили коллекционные образцы твердой пшеницы Азербайджана.

Методика исследования: биохимическое определение белка по методу Къельдаля (1972); содержание лизина – по методу Мусейко А.С. и Сысоева А.С.; содержание триптофана – по методу Ермакова А.И. и Яроша Н.П.



В работе приводятся данные биохимических анализов по определению белка, лизина и триптофана в образцах твердой пшеницы.

Все полученные данные сравниваются со стандартным сортом Берекетли (v.Hordeiforme).

В результате проведенных биохимических анализов по определению количественного содержания белка выявлены образцы, отличившиеся относительно высоким содержанием белка в зерне; колебание в содержании белка составляло от 13,1% до 18,3%, тогда как стандартный сорт Берекетли – 14,0%. Несколько высокие значения имели следующие образцы твердой пшеницы: №214 v.Erythromelan – 18,3%; №208 v.Hordeiforme – 18,8%; №210 v.Murciense – 18,1%; №219 v.Libycum – 17,9%; №213 v.Reichenbachi – 17,8%; и др. (таблица).

Биохимическое определение содержания лизина в зернах коллекционных образцов твердой пшеницы показало следующее, а именно, что лизин в процентах к белку колеблется в пределах от 1,3 до 3,0%, тогда как у стандарта Берекетли – 2,4%. Относительно высокими показателями по лизину (в %-х к белку) отмечены образцы твердой пшеницы - №52 v.Murciense – 2,98%; №46 v.Africanum – 2,98%; №47 v.Provinciale – 2,91% и др. (таблица).

Биохимические анализы по количественному определению содержания триптофана в зернах коллекционных образцов твердой пшеницы, показали следующие результаты (%-х к белку), что полученные данные варьировали в пределах от 0,20 до 0,66%, стандарт Берекетли – 0,50%. По сравнению со стандартом хорошими показателями отличились следующие образцы твердой пшеницы: №214 v.Erythromelan – 0,66%; №33 v.Africanum – 0,66%; №47 v.Provinciale – 0,63% и другие (таблица).

Таким образом, в результате проведенных биохимических анализов в коллекционных образцах твердой пшеницы по определению количественного содержания белка, лизина и триптофана, выявлены образцы, отличившиеся по комплексу биохимических свойств – высоким содержанием белка, лизина и триптофана, которые будут использованы в дальнейшей работе при выведении сорта.

№ п\п	№ образца	Название образца	Белок, %	Лизин, %	Триптофан, %
1.	208	v.Hordeiforme	18,1	1,96	0,20
2.	209	v.Melanopus	17,3	1,81	0,51
3.	210	v.Murciense	18,1	1,55	0,32
4.	211	v.Leucomelan	17,1	1,70	0,21
5.	212	v.Apulicum	17,4	1,66	0,15
6.	213	v.Reichenbachi	17,8	2,20	0,33
7.	214	v.Erythromelan	18,3	1,33	0,66
8.	219	v.Libycum	17,9	1,72	0,50
9.	33	v.Africanum	16,3	2,31	0,66
10.	46	v.Africanum	16,2	2,98	0,55
11.	47	v.Provinciale	15,7	2,91	0,63
12.	49	v.Hordeiforme	16,2	2,50	0,53
13.	51	v.Melanopus	15,7	2,23	0,57
14.	52	v.Murciense	15,7	2,01	0,53
15.	59	v.Leucurum	15,7	1,43	0,51
16.	92	v.Leucomelan	16,6	1,45	0,49
17.	121	v.Leucurum	15,7	2,44	0,42
18.	169	v.Libycum	16,4	2,55	0,49
19.	249	v.Leucurum	16,2	1,55	0,57
20.	274	v.Leucurum	16,5	1,84	0,54
21.	225	v.Apulicum	16,6	2,69	0,49
22.	285	v.Apulicum	16,5	2,70	0,49
23.	258	v.Apulicum	16,4	2,54	0,59
24.	179	v.Leucomelan	16,7	2,14	0,59
25.	104	v.Leucomelan	16,5	1,79	0,56
26.	252	v.Leucomelan	17,5	1,71	0,48
27.		St.Берекетли, v.Hordeiforme	14,0	2,4	0,50

**ПОВЫШЕНИЕ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН СОИ ПОД  
ВЛИЯНИЕМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ**

**Н. А. Меркушева, Г. Б. Демьянова-Рой**

*ФГОУ ВПО Костромская ГСХА, г. Кострома, Россия,  
(4942)-657-036, 9206482936@mail.ru*

Соя – одна из древнейших культур мирового земледелия. Высокое (до 45-48 %) содержание в зерне полноценного по аминокислотному составу белка и высококачественного масла (до 25 %) определяют её широкое распространение.

Значимость и востребованность сои в России возросли из-за обострения дефицита белка в связи со снижением производства животноводческой продукции в последние 15 лет.

Наряду с развитием соеводства в традиционном Дальневосточном регионе РФ, имеются большие резервы развития этой растениеводческой отрасли и в Центральном Нечерноземье. Пока культура сои здесь является нетрадиционной, но благодаря созданию сортов северного экотипа (Магева, Светлая, Касатка) соя может быть успешно интродуцирована и в Костромскую область. Таким образом, ареал распространения сои в России возможен от 42 до 58° СШ и от 32 до 60° ВД.

Для получения стабильных высоких урожаев сои необходимо научно-обоснованно подбирать адаптированные сорта и приёмы их возделывания с учетом конкретных условий выращивания.

Получение дружных и выровненных всходов, зависящих от посевных качеств семян и условий их прорастания, является важным фактором, влияющим на урожайность сои. Применение микроэлементов в предпосевной подготовке семян способствует повышению этих показателей, за счет активизации ферментативных процессов при прорастании семени, поскольку в семенах и в почве нередко содержится недостаточное количество микроэлементов и если его увеличить, то можно изменить ход физиологических процессов и качество проростков.

Микроудобрения и селенат натрия в разных концентрациях использовали в обработке семян сои. Влияние микроэлементов на посевные качества семян в фазу прорастания отражены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние микроэлементов на посевные качества семян сои сорта  
Магева

Вариант	Длина			Сырая масса			Всхожесть, %
	семена	стебля	корня	семена	стебля	корня	
Контроль	1,32	13,01	14,26	0,30	0,40	0,13	67
Se ( $10^{-4}$ )	1,37	7,68	5,24	0,32	0,21	0,10	66
Se ( $10^{-5}$ )	1,32	13,47	9,08	0,44	0,48	0,27	74
Se ( $10^{-6}$ )	1,32	14,31	15,54	0,47	0,53	0,34	82
Se ( $10^{-7}$ )	1,35	11,69	14,64	0,38	0,37	0,20	72
N + Co	1,36	11,07	5,57	0,37	0,42	0,10	63
Аквамикс	1,34	13,23	13,99	0,34	0,45	0,14	76
Аквамикс Т	1,35	12,01	13,56	0,34	0,29	0,18	75

Примечание: Se — селенат натрия,  
N+Co - нитроаммофоска с кобальтом.

Проанализировав результаты применения раствора селената натрия с концентрацией от  $10^{-4}$  до  $10^{-7}$  мы можем сказать, что сила роста и всхожесть была выше у семян обработанных раствором с концентрацией селена  $10^{-6}$ . Размеры семени увеличены в варианте с концентрацией  $10^{-4}$ , что связано с большим набуханием семени, вследствие проникновения более концентрированного раствора через оболочку. Так как семенной рубчик сои не покрыт кутикулой и легко поглощает воду при набухании и прорастании, доля селена в семени увеличивается. Вероятно, эта концентрация является избыточной, в результате чего происходит угнетение растений сои. Они испытывают некоторый стресс, проявляющийся в замедлении роста проростка, плохом его развитии, появлении изогнутых главных зародышевых корешков, возможно даже без боковых, а также пережабин на стебельке, ведущих к гибели проростков. В некоторых случаях было видно гниение семян, обмякание их и покрытие налетом оранжево – красного цвета.

Всхожесть семян на которых применяли селенат в концентрации  $10^{-6}$  была на 15 % выше в сравнении с контрольным вариантом.

Применяя селенат на сортах Касатка и Светлая мы увидели, что всхожесть семян практически не изменялась. Объясняем это тем, что исходный посевной материал был с высокой всхожестью.

Прибавка всхожести 8-9 % была отмечена также при обработке семян комплексами микроудобрений.

Проведенный лабораторный опыт с семенным материалом сортов сои северного экотипа с различающимися посевными качествами позволяет сделать вывод о положительном применении микроэлементов в предпосевной подготовке семян. Величина эффекта возрастает при работе с семенами низких посевных качеств.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОБЛЕПИХИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ**

**М.К. МУСАЕВ**

*Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана, Баку, Азербайджан,  
[m.musayev4@yahoo.com](mailto:m.musayev4@yahoo.com)*

Азербайджанская Республика отличается исключительным разнообразием климата, почвы, растительного и животного мира. На территории республики было выявлено 4500 видов растений, в том числе 800 эфиромасличных, 200 каучуконосных, 600 лекарственных, 500 пряно-ароматических, 500 витаминоносных, 850 дубильных, 1500 красильных и др.

В Институте Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана ведутся работы по выявлению, сбору, размножению, изучению и сохранению генофонда местных ресурсов плодово-ягодных растений и в том числе облепихи.

Плоды облепихи употребляются в пищу в свежем и замороженном виде или используются для приготовления соков, варенья. Особую ценность представляет облепиховое масло, вырабатываемое из свежих или замороженных плодов, обладающее эпителизирующими, гранулирующими и болеутоляющими свойствами.

Облепиха растет в долинах рек на аллювиальных хорошо дренированных почвах легкого механического состава с близким залеганием уровня грунтовых вод. Активно заселяет новые наносные аллювиальные образования, возникающие после больших паводков. Устойчива к низким зимним температурам (выдерживает до -50 градусов) и высоким летним температурам (до +40 градусов), что обеспечивает ей хорошее выживание в континентальных условиях. Несмотря на приуроченность в естественных местообитаниях к руслам рек и участкам с близким уровнем грунтовых вод, в культуре достаточно засухоустойчива.

Корни облепихи обладают способностью давать обильные корневые отпрыски. На корнях имеются клубеньки с азотфиксирующими бактериями. Благодаря симбиозу с азотфиксирующими бактериями, облепиха нетребовательна к почве, часто растет на бедных гумусом галечниках, выдерживает некоторое засоление почвы, но не переносит заболачивания. Облепиховое насаждение повышает продуктивность почв, способствует размножению пернатых. Ее используют при озеленении населенных пунктов, создании живых изгородей. Давно используется при создании различных типов защитных лесных насаждений, особенно на почвах подверженных ветровой и водной эрозии. Она обладает сильной способностью образовывать корневые отпрыски, что открывает возможности для ее использования в борьбе с эрозией почвы, а это хороший способ рекультивации земель. Кроме этого, она используется для облесения степей и укрепления берегов. Благодаря этому на сегодняшний день облепиху используют в самых различных областях и считают растением будущего.

На территории более 15 районов Азербайджанской Республики имеются естественные заросли облепихи. Особенно богаты облепихой Шеки-Закатальский, Куба-Хачмасский, Ширванский, Карабахские регионы и Нахичеванская АР, где встречаются большое разнообразие формы. В условиях Азербайджана облепиха растет небольшими кустами или в виде дерева высотой от 2 до 5 м, редко до 10 м, диаметр ствола до 30 см. Несмотря на наличие огромных ресурсов облепихи, в Азербайджане не было культурных сортов. Чтобы удовлетворить свои потребности в плодах облепихи, местное население довольствовались дикими зарослями. Если учесть мелкоплодность, сильноколюченность и густое раз-

мещение естественных зарослей облепихи, то сбор плодов происходил путем массового уничтожения этих форм. Известно, что потребность населения и промышленности можно удовлетворить с помощью культурных сортов. Для этих целей Алтайские сорта облепихи были интродуцированы в 80-е годы XX века в Азербайджан. Но испытание Алтайских сортов облепихи в трех климатических зонах (Апшерон, Карабах, Шеки) республики не оправдали ожидаемого результата. Сорта оказались малоурожайными, с коротким вегетационным периодом, с низкой устойчивостью к болезням и вредителям, недолговечными.

Учитывая большое народнохозяйственное значение культуры, как источника биологически активных веществ, в Институте Генетических Ресурсов НАН Азербайджана с 1972 г. приступили к выявлению, сбору генофонда и созданию высокоурожайных и качественных сортов облепихи для местных условий республики на базе местных форм и интродуцированных Алтайских сортов. В результате, которого были определены места распространения и концентрации, собрано 80 различных форма образцов облепихи, имеющие важную роль в деле создания перспективных форм и сортов. Эти формы образцы облепихи резко различаются между собой по многим морфологическим признакам – форме, окраске, размером плода, форме куста, а также вкусовым качествам и т.д. За время обследования были определены места распространения форма образцов облепихи с различной формой, окраской плодов, урожайностью в зависимости от зоны. Использование при скрещивании эколого-отдаленных форм облепихи позволило создать богатый гибридный материал.

В результате селекции среди местных генетических ресурсов и скрещивания отборных дикорастущих местных форм и эколого-отдаленными формами облепихи (Сибирь x Азербайджан), впервые за всю историю садоводства азербайджанского народа, были созданы культурные сорта облепихи – Шафа, Зафарани, Тозлаян подходящие к местным почвенно-климатическим условиям. Эти сорта высокоурожайные (18-25 т/га), крупноплодные (масса 100 плодов 50-60 г), слабо (Зафарани, Тозлаян) и безколючие (Шафа), с различным сроком созревания плодов (начало августа и вторая половина октября), устойчивые к болезням и вредителям. В

условиях Азербайджана в естественных зарослях плоды облепихи обычно созревают в конце октября.

Последние годы в результате гибридизации между формами различного эколого-географического происхождения (Сибирь х Азербайджан) были получены перспективные формы облепихи - ультраскороспелые (вторая половина июля) и с высоким содержанием в плодах масла (7,1%) и биологически активных веществ.

Эти новые сорта облепихи универсального характера, т.е. их можно употреблять и в свежем виде и можно использовать для получения сока, витаминов, масла, компотов, джема, ликера и т.д. Благодаря положительным биохозяйственным особенностям, возделывания этих сортов экономически выгодно и уровень рентабельности высокая. Срок эксплуатации плантации из новосозданных сортов облепихи Азербайджана более 20 лет.

Принимая во внимание экономическую и экологическую эффективность возделывания вышеуказанных сортов облепихи на нарушенных землях можно решать целого комплекса задач: превратить бесплодные техногенные территории в покрытые лесной растительностью земли, в короткий срок закреплять поверхность склонов, достижение почвоулучшающего эффекта и следовательно, повышения плодородия грунтов, улучшение санитарно-гигиенических условий местности, достижение пылеулавливающего эффекта, создание для местного населения и отраслей промышленности дополнительного резерва ценного поливитаминного, пищевого и лекарственного сырья – плодов облепихи, использование листьев и побегов облепихи в качестве богатой биологически активными веществами лечебной кормовой добавки.

Принимая во внимание экономическую и экологическую эффективность возделывания вышеуказанных сортов облепихи, по нашему мнению они могут иметь большую перспективу не только в нашей Республике, а также в странах с похожим климатом (Турция, Иран, Греция, Испания, Португалия, Болгария и т.д.).

#### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ МЕЖРОДОВЫХ ГИБРИДОВ ФЕСТУЛОЛИУМ С ИХ РОДИТЕЛЬСКИМИ АНАЛОГАМИ**



**Н.И. Переправо, В.Э. Рябова, З.А. Куликов**

*Государственное научное учреждение Всероссийский  
научно-исследовательский институт кормов  
имени В.Р. Вильямса Россельхозакадемии, г. Лобня, Россия,  
тел. (495) 577-73-37, e-mail: [yniikormov@nm.ru](mailto:yniikormov@nm.ru)*

Создание новых видов и сортов нетрадиционных кормовых трав с улучшенными хозяйственно-полезными признаками, полученными на основе различных методов селекции, в том числе отдаленной гибридизации, а также их интродукции и адаптации в производстве с целью увеличения урожайности и повышения качества получаемого при этом корма является важным резервом улучшения состояния кормопроизводства.

Культура межродовых гибридов фестулолиум (овсяницы х райграсы), несмотря на высокую урожайность и питательность, пока не получила широкого распространения.

В 2006-2010 гг. в ГНУ ВИК Россельхозакадемии проведены исследования по сравнительной агроэкологической оценке сортов фестулолиума ВИК 90 (райграс итальянский х овсяница луговая) и Изумрудный (райграс однолетний х овсяница тростниковая х овсяница тростниковая) с аналогами родительских форм.

Установлено, что фестулолиум сорта ВИК 90 сохраняет морфологическую структуру райграса пастбищного (в травостое насчитывалось только 5-6 % ветвистых соцветий, свойственных овсянице) отличается от своих родительских аналогов крупностью листовых пластинок и более мощным развитием генеративных побегов. Морфологические признаки и темпы отрастания у него близки к райграсу пастбищному. По показателям структуры урожая семян этот сорт также близок к райграсам. Так, число генеративных побегов в первый год использования его травостоя составило 1063 шт/м<sup>2</sup>, у райграса пастбищного сорта ВИК 66 – 1034 шт/м<sup>2</sup>; длина соцветий соответственно 25,2 и 24,7 см; число выполненных семян в одном соцветии 59 и 57 штук (табл.).

Структура и урожайность семян фестулолиума и их родительских аналогов в первый год использования травостоя

Вариант: вид, сорт	Число генеративных побегов, шт/м <sup>2</sup>	Длина соцветий, см	Число выполненных семян в соцветии, шт.	Масса семян со 100 соцветий, г.	Урожайность семян, кг/га
Райграс пастбищный, ВИК 66	1034	24,7	57	21,4	944
Овсяница луговая, Кварта	312	17,2	61	14,6	401
Овсяница тростниковая, Лира	314	24,6	169	32,0	416
Фестулолиум, ВИК 90	1063	25,2	59	23,3	860
Фестулолиум, Изумрудный	358	23,6	114	29,0	485
НСР <sub>05</sub>	92,0	0,3	0,6	1,5	59,5

Однако, урожайность семян фестулолиума сорта ВИК 90 была несколько ниже и составила 860 кг/га, а у его аналога сорта райграса пастбищного ВИК 66 она достигала 944 кг/га. При этом сбор семян овсяницы луговой сорта Кварта, одного их аналогов родительской формы, находился всего лишь на уровне 401 кг/га (табл.). Следует отметить, что несмотря на значительное полегание сорта ВИК 90, он более устойчив к естественному осыпанию семян по сравнению с райграсом. Отличительной его особенностью является достаточно высокая зимостойкость растений, которая составила 65 % в период зимовки, тогда как у овсяницы луговой она достигала 74 %, а у райграса пастбищного она не превышала 51 %.

Сорт фестулолиума Изумрудный по морфологическим признакам близок к овсянице тростниковой. Он отличается более

ранним цветением и созреванием семян по сравнению с сортом ВИК 90: соответственно на 7-9 и 10-12 дней. По структуре урожая семян этот сорт межродового гибрида наиболее близок к овсянице тростниковой. Так, число генеративных побегов у гибрида составило 358 шт/м<sup>2</sup>, а у овсяницы тростниковой 314 шт/м<sup>2</sup>; число семян соответственно 114 шт и 169 шт; масса семян со 100 соцветий 29,0 г и 32,0 г, в результате урожайность семян была практически одинакова 485 кг/га и 416 кг/га (табл.). Травостой сорта Изумрудный не полегает, семена слабо осыпаются. Он отличается хорошей зимостойкостью, которая находится на уровне его родительского аналога овсяницы тростниковой сорта Лира.

На второй год использования травостоя фестулолиума сбор семян сорта ВИК 90 снижался на 35-50 % по сравнению с 1-ым годом в зависимости от складывающихся погодных условий в период зимовки, до 305-430 кг/га. В тоже время на семенных посевах сорта Изумрудный была отмечена практически одинаковая урожайность семян, как в первый год использования травостоя, так и во второй, т.е. 485-455 кг/га.

Нашими исследованиями установлено, что высокая семенная продуктивность тетраплоидного гибрида сорта ВИК 90 отмечалась в первый год использования травостоя, снижавшаяся до 50 % во второй год. У гексаплоидного гибрида (сорт Изумрудный) максимальная урожайность семян формировалась в первый - второй без последующего снижения в годы использования травостоя. Вероятно, в 1-ом случае проявилось влияние родительской формы райграса итальянского и его однолетней разновидности (тетраплоиды), а во 2-ом случае овсяницы тростниковой (гексаплоиды).

Таким образом, фестулолиум является в настоящее время одним из перспективных новых видов многолетних злаковых трав, как для полевого и лугового кормопроизводства, так и для создания ландшафтных территорий.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ В СЕМЕНАХ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ФАСОЛИ**

**Э.Б.Рафиев., Г.Г.Гасумов., А.И.Асадова., Т.И.Аллахвердиев**

*Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук  
Азербайджана, г.Баку, Азербайджан, тел: (0994)125629462*

В последнее время особое внимание обращается на производство зернобобовых, имеющих большое значение для улучшения снабжения населения продовольствием. В настоящее время в республике собрано большое количество образцов коллекции зернобобовых, в том числе фасоли. Изучение некоторых биохимических показателей этих образцов имеет большое теоретическое и практическое значение. Мы поставили перед собой задачу изучить содержание общего азота и его формы: из незаменимых аминокислот- триптофана, лизина, а так же золы в семенах различных образцов фасоли, чтобы на основании полученных данных сделать вывод о питательном ценности этих культур.

#### Материал и методика

Объектом исследования была местная коллекция фасоли. В исследуемых образцах фасоли определены содержание общего азота полумикрометодом Къельдаля, белковый- по методу Барнштейну, триптофана- по методу А.И.Ермакова и Н.И.Яроша, лизин- по методу А.И.Мусейко и А.Ф.Сысоева, золы- путем сжигания в муфельной печи

#### Результаты исследований

Результаты анализов по содержанию азотистых веществ в семенах коллекционных образцах фасоли приведены в таблице.

Из данных таблицы видно, что содержание общего азота в семенах различных образцов фасоли колеблется 3,54- 4,77%, белкового азота 3,01- 4,35%, небелкового азота 0,34- 0,57%, триптофана 170-250 мг, лизина 720- 1032 мг в 100 г. Результаты исследований показали, что наибольшее содержание общего азота

Таблица.

## Содержание азотистых веществ в семенах фасоли

№ образцов и название		В % на воздушно- сухой вес					Мг в 100 г.	
		Общий азот	Белк. азот	Не-белк азот	Про-теин	зола	Трип-тофан	ли-зин
1	Гянджа	4,25	3,85	0,40	25,6	4,30	245	962
7	Севиндж	3,90	3,45	0,45	24,4	3,53	190	802
9	Орду-бад-2	3,55	3,19	0,36	22,2	3,69	185	921
11	Барда	4,39	4,00	0,39	27,4	4,28	215	880
13	Ленкоран-2	4,77	4,35	0,42	29,8	4,47	250	1032
16	Агдаш	3,89	3,39	0,50	24,3	3,51	235	1021
17	Гусар-1	3,96	3,58	0,38	24,7	4,04	200	865
19	Гусар-3	3,55	3,07	0,48	22,2	3,36	170	770
20	Хачмаз	4,08	3,67	0,41	25,5	4,13	190	910
27а	Сорт зулал	3,67	3,30	0,37	22,9	3,84	180	788
27б	Орду-бад-4	3,62	3,28	0,34	22,6	3,86	190	888
28а	Сакса	3,54	3,01	0,53	22,1	3,61	180	754
29	Орду-бад-6	4,06	3,58	0,48	25,4	3,88	200	899
35	РУФ-213	4,01	3,44	0,57	25,1	3,48	175	720
36	Гусар-2	3,76	3,66	0,40	23,5	3,59	185	865

в среди исследуемых образцов фасоли отмечено №1 Гянджа (4,25%), №11 Барда (4,39%), №13 Ленкоран-2 (4,77%). Аналогич-

ная закономерность наблюдается и по содержанию белкового азота.

Данные таблицы показывают, что существенных изменений в содержании небелкового азота в семенах коллекционных образцах фасоли не наблюдается (за исключением образцы №16, №28, №35). Наряду с изучением белковости семян важным показателем качества зерна является содержание в них незаменимых аминокислот, особенно лизина и триптофана.

Результаты наших исследований показали, что наибольшее содержание триптофана в семенах выявлено у исследуемых образцов №1 Гянджа (245 мг), №13 Ленкоран- 2 (250 мг), №16 Агдаш (235 мг в 100 г). Анализ другой аминокислоты- лизина показал, что наиболее отличившимся среди исследуемых образцов фасоли являются: №13 Ленкоран- 2 (1032 мг), №16 Агдаш (1021 мг в 100 г).

Нами так же определено содержание золы в семенах коллекционных образцов фасоли и выявлено, что высокие содержание золы в семенах наблюдается в образцов №1- Гянджа (4,30%), №11 Барда (4,28%), №13 Ленкоран-2 (4,47%).

В результате проведенных исследований установлено, что среди изученных образцов фасоли высокое содержание общего и белкового азота, триптофана, лизина и золы отмечено у образцов №11 Барда, №13 Ленкоран-2.

Эти образцы фасоли в дальнейшем могут быть использованы в селекционной работе на качестве семян.

#### Литература

1. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова- Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А. Методы биохимического исследования растений. Изд-во "Колос", Ленинград, 1972, 456 с.
2. Мусейко А.С., Сысоев А.Ф. Определение лизина в семенах // Доклады ВАСХНИЛ, 1970, с.8-12.
3. Ермаков А.И., Ярош Н.П. Определение триптофана в семенах // Бюлл. ВИР, вып. 14, 1969, с. 31-35.

**ФОРМЫ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ЛУКА КАК  
ИСТОЧНИКИ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ  
(*A. SERA* × *A. ALTAICUM*)**

**В.С. Романов, Л.Ю. Кан**

*ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур, Россия,  
143080, Московская область, Одинцовский р-он, ВНИИССОК  
e-mail: [vnissok@mail.ru](mailto:vnissok@mail.ru)*

Ввиду наблюдаемого сокращения генетического разнообразия исходных форм для селекции в настоящее время существует проблема экспериментального получения нового исходного материала овощных растений. Задачей межвидовой гибридизации, как метода селекции, является получение принципиально новых форм растений с уникальным сочетанием генетического материала, позволяющим расширить рамки генотипической и фенотипической изменчивости и увеличить возможности отбора ценных в практическом отношении генотипов.

Во ВНИИССОК получены популяции межвидовых гибридов лука от скрещивания лука репчатого с многолетними видами лука (*A. vavilovii* M.Pop et Vved., *A. fistulosum* L., *A. altaicum* Pall.). Полученные популяции являются многолетними с двулетним циклом развития. По морфологическим признакам они занимают промежуточное положение между родительскими видами.

Многолетние формы межвидовых гибридов лука имеют особую ценность для селекции на высокопродуктивную зелень, зимостойкость и раннее отрастание листьев. Кроме того, что данные формы можно размножить вегетативно, стоит задача на получение высоко фертильных растений для их семенного размножения.

В нашей работе изучались растения многолетних форм межвидовых гибридов лука комбинации скрещивания видов *A. sera* × *A. altaicum* поколений F<sub>4</sub> и F<sub>5</sub>. В качестве контроля использовали вид лука алтайского.

Исследуемые формы лука начали отрастать во второй декаде апреля. Все растения хорошо перезимовали, выпадов не было. И уже в фазу начала отрастания листьев растения межвидовых гибридов превосходили по длине листьев лук алтайский в 1,5 раза.

Листья у гибридов не грубеют продолжительный период, их окраска интенсивно зелёная. В осенний период у них наблюдается вторичное отрастание зелени. Растения обладают высокой побегообразующей способностью. По вкусовым качествам у форм межвидовых гибридов лука отмечали более нежный вкус без резкой горечи по сравнению с луком алтайским.

Изучение семенных растений многолетних форм межвидовых гибридов лука показало, что по признаку число стрелок реакция растений в зависимости от формы была различной и изменялась в потомстве (табл. 1).

Таблица 1 - Оценка семенных растений многолетних форм межвидовых гибридов лука *A. cepa* × *A. altaicum*

№ формы, комбинация скрещивания	Число стрелок, шт.		Высота стрелки, см		Семенная продуктивность, г/растение		Период отрастания – массовая завязываемость семян	
	$X_{cp} \pm S_{Xcp}$ р	$C_v$ , %	$X_{cp} \pm S_{Xcp}$	$C_v$ , %	$X_{cp} \pm S_{Xcp}$ р	$C_v$ , %	сут.	%
63 F <sub>4</sub> ( <i>A. cepa</i> × <i>A. altaicum</i> )	10,1±0, 1	30, 2	100,7±0, 4	5, 4	10,4±0, 1	45, 4	78	28
65 F <sub>5</sub> ( <i>A. cepa</i> × <i>A. altaicum</i> )	12,4±0, 2	26, 7	90,6±0,4	6, 6	12,3±0, 4	12, 5	61	100
62 <i>A. altaicum</i> (контроль)	12,5±0, 1	35, 2	70,4±0,5	8, 7	9,0±0,2	11,2	65	100
НСР <sub>05</sub>	0,6		14,8		0,6		4,1	

У растений отмечали резкое увеличение среднего числа стрелок при высокой изменчивости признака. Так у формы №63 наблюдалось увеличение числа стрелок до 10,1 шт при снижении



коэффициента вариации до 30,2%, значение которого выше показателя контроля.

Формы комбинации скрещивания видов *A. cepa* × *A. altaicum* характеризовались сохранением низкой изменчивостью признака ( $C_v=5,4-6,6\%$ ) и высотой стрелки в пределах 90,6-100,7 см, что превысило показатели контроля.

Семенная продуктивность в потомствах составила от 9,0 до 12,3 г/растение. По сочетанию селекционно-ценных признаков и фертильности растения в комбинации скрещивания видов лука репчатого с луком алтайским соответствовали растениям контроля.

По продолжительности периода отрастания – массовая завязываемость семян растения являлись скороспелыми в пределах 61-65 суток. Однако у 28% растений в потомстве формы №63 этот признак составил 78 суток.

Анализ результатов оценки семенных растений многолетних форм межвидовых гибридов лука комбинаций скрещивания видов *A. cepa* × *A. altaicum* по морфологическим признакам позволил выделить формы, отличающиеся высокой выравненностью по высоте стрелки, с высокой фертильностью, скороспелостью, а также ранней нежной зеленью листьев.

Многолетние формы межвидовых гибридов лука могут пополнить поступление зелёной высоковитаминной продукции в ранневесенний и осенний период.

#### **СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОМОВ ДВУХ ТЕТРАПЛОИДНЫХ ВИДОВ *MATRICARIA* L. С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ С/ДАРИ-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ОКРАШИВАНИЯ И ФЛУОРЕСЦЕНТНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ *IN SITU* (FISH).**

Т.Е. Саматадзе<sup>1,2</sup>, А.В. Амосова<sup>1</sup>, С.Н. Суслина<sup>2</sup>, В.А. Быков<sup>2,3</sup>,  
А.В. Зеленин<sup>1</sup>, О.В. Муравенко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Учреждение Российской академии наук Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН, Москва, Россия, 499-135-97-92; e-mail: [tsamatadze@gmail.com](mailto:tsamatadze@gmail.com).

<sup>2</sup> ГОУ ВПО Российский университет дружбы народов, Москва, Россия, (495) 787 38 03 доб. 2062; e-mail: [suslina@yandex.ru](mailto:suslina@yandex.ru)

<sup>3</sup> Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений РАСХН, Москва, Россия, 495- 388-55-09; e-mail: [vilarnii@mail.ru](mailto:vilarnii@mail.ru)

Внедрение новых молекулярных и цитогенетических методов анализа генома растений способствует их более продуктивной селекции. Однако геномы далеко не всех видов растений изучены достаточно хорошо. Практически не велось изучение геномов лекарственных растений и в частности такого ценного лекарственного растения, как ромашка аптечная изучение геномов которых проводилось не в полной мере и только с использованием монохромного-, С-дифференциального окрашивания и OR-бэндинга.

Ромашка аптечная *Matricaria chamomilla* L. (= syn. *Matricaria recutita* L.) ( $2n=2x=18$ ) относится к семейству сложноцветных - Compositae (=Asteraceae) и принадлежит к числу самых древних лекарственных растений, применяемых в медицине. Наибольший интерес представляют тетраплоидные формы ромашки, как искусственного, так и естественного происхождения, так как именно в этих формах содержится наибольшее количество эфирных масел. У аптечной ромашки тетраплоидные формы получают искусственно, используя различные физические и химические мутагенные факторы. В результате колхицинирования и отбора был получен автотетраплоидный сорт ромашки аптечной - Подмосковная ( $2n=4x=36$ ) (Глазова, 1977). У естественного дикорастущего полиплоида ромашки непахучей - *Matricaria inodora* L. ( $2n=4x=36$ ) химический состав цветков, листьев и стеблей близок к химическому составу ромашки аптечной, что позволило использовать этот вид в народной медицине, хотя и не так широко, как ромашку аптечную.

В данной работе проведено изучение геномов двух тетраплоидных видов *Matricaria* L. естественного и искусственного про-

исхождения с использованием C/DAPI-дифференциального окрашивания и флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH).

Материалом для исследования послужили семена сорта ромашки аптечной Подмосковная и семена вида ромашки непахучей *M. inodora*, полученные из Всероссийского института лекарственных и ароматических растений РАСХН (Москва). C/DAPI дифференциальное окрашивание, двуцветный FISH, хромосомный анализ проводили по описанным ранее методикам (Muravenko et al., 2009).

Исследование хромосом в кариотипе вида ромашки *M. inodora* с использованием C/DAPI дифференциального окрашивания позволило установить, что рисунки распределения бэндов специфичны для гомологичных хромосом и на основании рисунка C/DAPI бэндинга были идентифицированы все гомологичные хромосомы. Сравнение рисунков C/DAPI -окрашивания хромосом позволило выявить сходство распределения C/DAPI сегментов по длине хромосом обоих его субгеномов. Таким образом, было подтверждено, что в кариотипе естественного тетраплоидного вида *M. inodora* имеется два одинаковых генома ( $M^m$ ), что свидетельствует о его автополиплоидном происхождении (Саматадзе и др., 1998). У вида *M. inodora* хромосомы обоих субгеномов имели теломерно-прицентромерный тип распределения C/DAPI - бэндов.

По морфологии и рисунку C/DAPI окрашивания были идентифицированы все гомологичные хромосомы в кариотипе *M. chamomilla*. Сравнительный анализ рисунков C/DAPI -окрашивания хромосом позволил выявить сходство распределения C/DAPI бэндов по длине хромосом обоих его субгеномов. Выявлено, что геном сорта более гетерохроматичен, чем геном дикорастущей тетраплоидной ромашки. Сравнение рисунка C/DAPI дифференциального окрашивания хромосом геномов *M. chamomilla* и *M. inodora* позволили установить, что морфология и размеры соответствующих хромосом в кариотипах обоих видов были в основном одинаковы, а рисунки C/DAPI-бэндинга были представлены околоцентромерными блоками среднего размера. Обнаружены незначительные различия в рисунке C/DAPI -окрашивания гомологичных хромосом в двух  $M^{ch}$ -геномах кариотипа сорта Подмосковная, несмотря на его автополиплоидное происхождение. Результаты C/DAPI бэндинга показали, что в кариотипе *M. inodora*

обнаруживается внутригеномная дивергенция также, как и в кариотипе автотетраплоидного сорта Подмосковная ромашки аптечной *M. chamomilla*. По-видимому, взаимодействие геномов после полиплоидизации и, соответственно, увеличение дозы гомологичных генов, закономерно приводит к их дифференциации.

Изучение локализации рибосомных генов с помощью метода двухцветной флуоресцентной гибридизации *in situ* выявило сходное расположение крупных сигналов 26S рДНК в районах вторичных перетяжек на 4 парах ядрышкообразующих хромосомах 8, 9 и 17, 18 в геномах ромашек обеих изученных форм. У вида *M. chamomilla* в субгеномах сигналы 26S рДНК были практически одинаковыми по размерам и интенсивности сигналов. Минорных сайтов 26S рДНК не обнаружено. На 4 парах спутничных хромосом выявлена ко-локализация 26S рДНК с 5S рДНК. Выявлен минорный сайт 5S рДНК в теломерной части короткого плеча субметацентрических 7 и 16 хромосомы. В геноме *M. inodora* сайты 26S рДНК и 5S рДНК ко-локализованы в области вторичной перетяжки 4 спутничных хромосом в обоих субгеномов вида. Минорных сайтов 26S рДНК и 5S рДНК не обнаружено.

Таким образом, использование современных методов хромосомного анализа позволяет выяснить закономерности организации геномов тетраплоидных видов ромашек – продуцентов БАВ.

Работа поддерживалась грантом РФФИ № 11-08-00716, Программой «Динамика генофондов растений, животных и человека» и выполнена в соответствии с Федеральной целевой программой «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг., в рамках реализации мероприятия № 1.2.1 «Проведение научных исследований научными группами под руководством докторов наук» Проект: «Биоинженерия как основа мобилизации адаптивного потенциала биообъектов - суперпродуцентов БАВ» ГК П555/05.08.2009 – НК-97П.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Глазова М. В. Подмосковная - тетраплоидный сорт ромашки аптечной. Научно-технический реферативный сборник: "Лекарст-

венное растениеводство", М., Мин. Мед. пром-сти, 1977, вып. 11, 5с.

2. O.V. Muravenko, O. Yu. Yurkevich, N.L. Bolsheva, T.E. Samatadze, I. V. Nosova, D.A. Zelenina, A. A. Volkov, K. V. Popov, A.V. Zelenin. Comparison of genomes of eight species of sections *Linum* and *Adenolinum* from the genus *Linum* based on chromosome banding, molecular markers and RAPD analysis. *Genetika*, 2009, v.135, N 2, p. 245-255.

3. Саматадзе Т.Е., Муравенко О.В., Зеленин А.В. Сравнение С-окрашенных хромосом в кариотипах трех видов рода *Matricaria* L. *Генетика*, 1998, т. 34, с.1720-1724.

## **АРМЯНСКИЙ ГЕНОФОНД НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ИЗ СЕМЕЙСТВА *SOLANACEAE* JUSS**

**К.М. Сарикян**

*Научный центр овощебахчевых и технических культур  
с.Даракерт, Масис, Араратская обл., Армения,  
+374 094 867030, +3740236 61293,  
E-mail: karuine\_sarikyan@mail.ru*

Томат, перец и баклажан относятся к семейству пасленовых – *Solanaceae* Juss. В пределах семейства выделены разные виды этих родов. Благодаря высоким биохимическим и вкусовым показателям, а также по разнообразию плодов некоторые нетрадиционные и новые образцы этих культур постепенно нашли спрос как и свежим, так и в консервированном виде на рынке. Для развития овощеводства республики необходимо расширение и углубление селекционной работ в данной области. Для прогресса селекции пасленовых овощных культур нами собрана новые, нетрадиционные генетические ресурсы из мировой коллекции ВИРа им. Н.И. Вавилова, образцы Chili Pepper Institut, INRA, AVRDC. Было изучено более 100 образцов томата, перца и баклажана различного географического происхождения: из Тайвана, Замбии, Шри Ланка, Индонезии, Индии, Малазии, Буркина Фасо, Нидерландов, Перу, Франции, Мексики, Италии, США, Индии, Боливии.

Интродукция и создание генофонда овощных культур из семейства *Solanaceae* Juss. - важный резерв расширения ассорти-

мента этих культур. Новые, перспективные виды, разновидности и сортогруппы родов обладают определенными хозяйственно-ценными признаками и полезными свойствами. В настоящее время продолжается изучение имеющейся коллекции разных видов. Исследование ведется по направлению установления генетического контроля признаков: продолжительность вегетационного периода, форма и окраска плодов, устойчивость к болезням и вредителям и абиотических факторов.

Ниже проведена краткая характеристика некоторых Армянских доноров.

Чери томат.

Л-320 – (*Solanum peniilli* x *Lycopersicon esculantum* Mill)

Среднеранеспелый. Растение высотой 70см. Стебел и листья имеют зеленую окраску. Лист маленького размера. Плоды круглой формы, зеленой окраски в технической спелости, красный – в биологической спелости, глянцевые, гладкие. Мякот плотная. Урожай 200ц га. Средняя масса плода 5г. Содержание сухих веществ 7,5%, сахаров 4,4%, витамина С 25,00мг%. Устойчив к биотическим и абиотическим факторам среды.

Л- 325 – (*Lycopersicon esculantum* Mill x *Solanum peniilli*)

Ранеспелый. Растение высотой 55см. Стебел и листья имеют зеленую окраску. Лист маленького размера. Плоды круглой формы с носиком, зеленой окраски в технической спелости, красный – в биологической спелости, глянцевые, гладкие. Мякот плотная. Урожай 300ц га. Средняя масса плода 10г. Содержание сухих веществ 7,5%, сахаров 5,9%, витамина С 35,00мг%. Устойчив к биотическим и абиотическим факторам среды.

Кистовидный баклажан (*Solanum sisimbliofolium*)

Л-490 – Среднеспелый. От полных всходов до начала технической спелости плодов 118дней. Растение штамбовое, высотой 120см. Стебел и листья имеют зеленую окраску. Лист маленького размера, шипы на листьях, стеблях и чашечке плодов. Плоды круглой формы, зеленой окраски в технической спелости, красный – в биологической спелости, глянцевые, гладкие. Мякот плотная, зеленовато-белая технической спелости, красный – в биологической спелости. Урожай 250ц га. Средняя масса плода 8г. Число плодов в одном кисте 6 штук. Содержание сухих веществ 7,4%,

сахаров 3,3%, витамина С 6,00мг%. Устойчив к увяданию, толерантен к колорадскому жуку, паутинному клещу.

Красный баклажан (*Solanum aethiopicum*)

Л-495– Позднеспелый. От полных всходов до начала технической спелости плодов 130дней. Растение штамбовое, высотой 80см. Стебел и листья имеют зеленую окраску. Лист большого размера, шипы на листьях практически отсутствуют. Плоды круглой формы, без шипов на чашечке зеленой окраски в технической спелости, красный –в биологической спелости, глянцевые, гладкие. Мякот плотная, зеленовато-белая в технической спелости, желтый –в биологической. Урожай 150ц га. Средняя масса плода 50г. Содержание сухих веществ 7,6%, сахаров 3,4%, витамина С 5,00%. Устойчив к увяданию, толерантен к колорадскому жуку, паутинному клещу.

Сладкий перец

Г-15 (получен на основе гибрида перца с томатом, по каталогу ВИРа к-1634) – Среднеспелый. От полных всходов до начала технической спелости плодов 125дней. Растение штамбовое, высотой 40см. Стебел и листья имеют зеленую окраску. Лист маленького размера. Плоды круглой формы, зеленой окраски в технической спелости, красный –в биологической спелости, глянцевые, гладкие. Мякот плотная. Урожай 270ц га. Средняя масса плода 25г. Содержание сухих веществ 6,3%, сахаров 3,5%, витамина С 85,00мг%. Устойчив к увяданию, толерантен к вредителям.

Создания коллекция новых линий и видов овощных культур из семейства пасленовых может быть использована в селекционно-генетических исследованиях в целях: для создания межлинейных гетерозисных гибридов для изучения частной генетики и как доноры или генетические источники ценных признаков для создания исходного селекционного материала.

## **ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЕ МУТАНТЫ *CHLAMYDOMONAS REINHARDTII* И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА**

**Г.А. Семенова, В.Г. Ладыгин\***

*Институт экспериментальной и теоретической биофизики РАН, Пущино, Московской области. \*Институт фундаментальных проблем биологии РАН, Пущино, Московской области, Россия, Тел.: 8(4967)73-28-64, E-mail: [ladyginv@rambler.ru](mailto:ladyginv@rambler.ru)*

Генетические нарушения, приводящие к изменению содержания и состава пигментов хлоропластов у мутантов, сопровождаются значительными изменениями в структурной организации и функциональной активности фотосинтетического аппарата (Ладыгин и др., 1979). Эти нарушения не могут не сказываться на продуктивности. Продуктивность пигментных мутантов одноклеточных зеленых водорослей, по-видимому, не может быть оценена на основании какого-то одного показателя. У мутантов могут быть нарушены самые разнообразные метаболические процессы, что по-разному отразится на накоплении и расходовании органических веществ, активности фотосинтетического аппарата, времени клеточных делений, степени структурирования хлоропласта, что изменяет в конечном счете продуктивность мутантов.

Мы ставили перед собой цель выделить наиболее высокопродуктивные штаммы. На основании изучения основных показателей, используемых для оценки продуктивности водорослей (размеры клеток, величина ассимиляционного числа, сухой вес, продолжительность клеточного цикла), и попытаться выявить те из них, которые в наибольшей степени отражают изменения в продуктивности пигментных мутантов. Было установлено, что увеличение в содержании хлорофиллов не всегда приводит к пропорциональному изменению фотосинтетической способности. Так, увеличение содержания хлорофиллов в 1.5 раза у мутантов Т-6 и Т-7 сопровождалось почти кратным увеличением интенсивности выделения кислорода, в то время как даже 3-кратное увеличение содержания хлорофиллов у мутанта Т-8 совсем не изменило его фотосинтетической способности. Следовательно, между измене-



нием содержания хлорофиллов и способностью к выделению кислорода нет определенной корреляции.

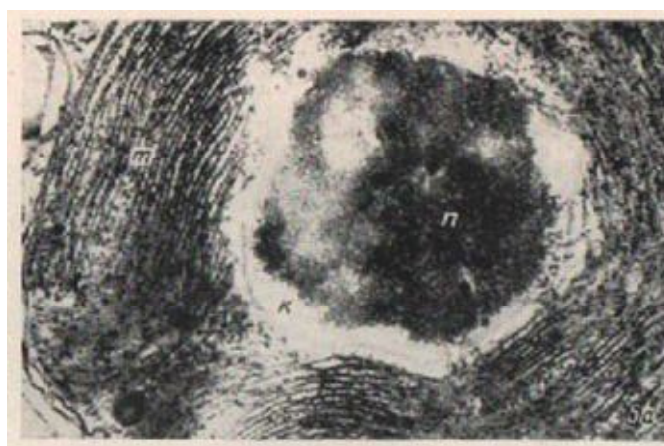
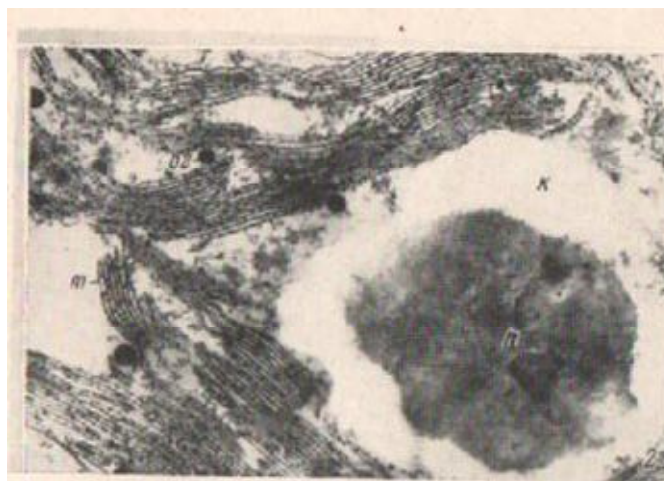


Рис.1. Ультраструктурная организация хлоропластов клеток дикого типа (а) и темно-зеленого мутанта Т-8 (б). Увел.:  $\times 70000$

Для того чтобы оценить, в какой степени величина ассимиляционного числа может характеризовать изменение продуктивности пигментных мутантов, необходимо проанализировать не толь-

ко фотосинтетическую способность, но и оценить интенсивность дыхания мутантов и накопление ими органического вещества. Соотношение фотосинтеза и дыхания у темно-зеленых мутантов очень благоприятное для культивирования их в автотрофных условиях. Определение сухого веса определенного числа клеток полностью подтвердили высокую продуктивность мутанта Т-6, Т-7 и Т-8. У темно-зеленых мутантов сухой вес 1 млрд. клеток гораздо выше, чем у клеток дикого типа. Самое высокое содержание органического вещества отмечено у мутанта Т-8, интенсивность фотосинтеза и дыхания у которого близка к таковой в контроле. Прекращение интенсивного деления при длительном культивировании на свету сопровождается увеличением средних размеров клеток, причем у темно-зеленых гораздо больше, чем у клеток дикого типа. Нельзя исключить тот факт, что при объемных измерениях эта тенденция проявляется еще четче. Результаты измерения интенсивности фотосинтеза и определения сухого веса могут легко объяснить отмеченную тенденцию как чисто метаболическое изменение размеров клеток за счет накопления крахмала – как продукта фотосинтеза, а также накопления других продуктов внутриклеточного биосинтеза (белков, липидов, пигментов). У мутанта Т-8 средняя длина и ширина клеток в 1.5 раза больше, чем у других мутантов и контроля. Значительное увеличение размеров клеток, 3-кратное увеличение содержания пигментов, белков и липидов при интенсивности фотосинтеза, практически равной контрольным клеткам, указывает на возможность полиплоидной природы мутанта Т-8. Значительное увеличение размеров клеток мутанта Т-8 хорошо согласуется с увеличением у него сухого веса и структуры хлоропластов (рис.1). Электронномикроскопически показано, что крупный хлоропласт мутанта Т-8 практически полностью заполнен тилакоидами (Ладыгин, 1998). Следовательно, мутанты Т-6, Т-7 и Т-8 являются высокопродуктивными штаммами и могут быть с успехом использованы для целей биотехнологии.

## КОЛЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ БАЗИЛИКА ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

**В.В. Скорина – доктор с.-х. наук, профессор, Т.В. Сачивко –  
аспирант, А.А. Масалович – студент**

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь, e-mail: skorina@list.ru*

Одна из важных задач овощеводства на современном этапе – расширение ассортимента возделываемых культур, внедрение в сельскохозяйственное производство ценных по пищевым и диетическим качествам растений, не получивших пока широкого признания.

В последние годы возрос интерес к базилику. Базилик – пряно-вкусовое растение, заслуживающее внимания как сырье для пищевой промышленности. Он также широко применяется в медицинской отрасли, народной медицине, парфюмерии, декоративном садоводстве и некоторых других отраслях [1, 2, 5].

Известно около 200 видов базилика. В культурных условиях возделывают около 10 видов однолетних растений, среди которых есть эфиромасличные, пряные и декоративные. В качестве овощного растения используется главным образом один вид - **O. basilicum L.** Линней установил для *O. basilicum* 4 формы: *f. caryophyllatum majus*, *f. caryophyllatum maximum*, *f. lalifolium maculatum s. crispum* и *f. viride foliis bullulis*. *O. minimum* выделен им как самостоятельный вид. G. Bentham разделил род *Ocimum* на 4 секции. Базилик отнесен к первой секции - *Ocimodon* Benth. Им приведено 53 вида. У вида *O. basilicum L.* он описал 9 разновидностей. F. Alefeld, также установил для базилика разновидности, подразновидности и формы. Основные признаки, на которых базируется его классификация, это величина, окраска и характер поверхности листа. R. Mansfeld делит *O. basilicum L.* на два подвида: *subsp. basilicum* и *subsp. minimum*. Один с шестью разновидностями, другой – с двумя. В основу взяты разновидности Бентама и Алефельда [4]. А.С. Бородкиным и М.М. Гиренко [3] выделено 3 типа и 8 групп *O. basilicum*: без антоциановой окраски, культиви-

рующие в Западной Европе, Азербайджане; с антоциановой окраской на листьях, цветках, побегах, культивирующие в Закавказье, Средней Азии; редкие формы, у которых антоциан проявляется слабо, встречается в Иране, Афганистане. Закавказье. Кроме того, представители различных групп различаются по силе роста, характеру ветвления, размеру листьев и аромату.

Сильный приятный запах обусловлен наличием в надземной части базилика эфирного масла сложного состава. Эфирное масло включает камфору, метилхавикол, оцимен, цинеол, дубильные вещества, кислый сапонин, богато минеральными солями и витаминами, содержит сахар, витамин С (3,5...6,2 мг%), рутин (до 150 мг%), витамины В, РР, каротин. Наибольшее количество эфирного масла содержится в соцветиях и варьирует в пределах 0,17...1,87%, в листьях – 0,56...0,84%. В стеблях эфирное масло обнаружено в небольших количествах только в фазу массового цветения – 0,03...0,08% [6].

Сорт является определяющим фактором и составляет основу роста, стабилизации производства и повышение качества продукции. Сорта должны быть адаптированы к условиям предлагаемой зоны произрастания, отвечать заданным параметрам по продуктивности и обладать стабильностью урожая при вариативности параметров среды.

В связи с этим в УО «БГСХА» проводятся экспериментальные исследования по отбору перспективных, высокоурожайных сортообразцов базилика обыкновенного с комплексной устойчивостью к неблагоприятным условиям среды, складывающихся в процессе вегетации. В изучении находится 51 сортообразец из коллекции Всесоюзного института растениеводства им. Вавилова и лаборатории экологической селекции ВНИИССОК различного эколого-географического происхождения из 28 стран Европы, Закавказья, Средней Азии, Южной Америки, Северной Африки.

Данная коллекция изучалась по основным морфобиологическим и хозяйственно ценным признакам. Опыт по изучению коллекционного материала включал в себя фенологические наблюдения (посев – всходы – бутонизация – цветение (начало и массовое цветение) – созревание семян). Выявлено, что изучаемые сортообразцы отличаются как по срокам бутонизации и цветения, так и по срокам созревания семян.

В фазу цветения базилика проведено описание хозяйственно ценных признаков, таких как высота растений, форма и размер листовой пластины, количество побегов, продуктивность растений. В фазу массового цветения проводилось описание морфологических признаков растений. В результате описания выделены группы сортообразцов, отличающиеся друг от друга как по цвету листовой пластины, так и по цвету побегов, соцветий. Среди сортообразцов выявлены различия по длине соцветий, количеству междоузлий и их длине. По времени цветения в коллекции находятся сортообразцы различного срока от самых ранних до самых поздних.

Изучаемая группа растений имеет широкий спектр ароматов, из которой выделяются растения базилика с запахом перечно-гвоздичным, гвоздичным, гвоздично-анисовым, лимонным, коричневым, анисовым, перечным, карамельным.

Уборку семян базилика проводили при приобретении ими темно-бурой или черной окраски в нижней части соцветия. После сушки и очистки семян от вороха была определена семенная продуктивность растений. Изучая качество посевного материала была определена энергия прорастания, всхожесть и масса 1000 семян базилика.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Basilic (*Ocimum basilicum* L.) // Rev. suisse Vitic. Arboric. Hortic. 2002. Vol. 34, № 3. P. 177–178.
2. Аутко, А.А. В мире овощей / А.А. Аутко. М., 2004. 568 с.
3. Бородкин, А.С. Изменчивость признаков и внутривидовая типизация базилика (*Ocimum basilicum* L.) / А.С. Бородкин, М.М. Гиренко // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1982. Т. 72, вып. 3. С. 69-78.
4. Иванова, К.В. Внутривидовая классификация базилика огородного (*Ocimum basilicum* L.) / К.В. Иванова // Сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1990. Т. 133. С. 41-49.
5. Пряно-ароматические растения / сост. Т.Е. Луциц. Минск: Книжный Дом, Интерпрессервис, 2002. 80 с.

6. Фогель, И.В. Некоторые особенности накопления эфирного масла у базилика огородного (*Ocimum basilicum* L.) / И.В. Фогель // Науч.-техн. бюл. ВИР. 1995. Вып. 234. С. 78-80.

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНА УСТОЙЧИВОСТИ К  
ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЕ *Lr9* У ОБРАЗЦОВ *AEGILOPS*  
*UMBELLULATA* ЗНУК. ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР**

**Л.Г. Тырышкин, Н.Н. Чикида, М.Э. Гашимов**

*ГНУ ГНЦ РФ Всероссийский институт растениеводства  
им. Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия, (812) 4766336,  
tyryshkinlev@rambler.ru*

Листовая или бурая ржавчина пшеницы (возбудитель *Russinia tritricina* Erikss.) распространена повсеместно в районах возделывания культуры. Ежегодные потери урожая от болезни составляют в нашей стране 4,5% (Чумаков, 1964). В эпифитотийные годы потери возрастают до 50-70 % (Русаков, 1938). При пораженности листовой ржавчиной помимо прямых потерь урожая снижается и качество зерна (Коваль и др., 1982; Keed, White, 1971). Наиболее экономически эффективным и экологически безопасным способом защиты пшеницы от болезни является выращивание устойчивых сортов. Для создания такого рода сортов необходим поиск доноров эффективных генов устойчивости. Генетическое разнообразие мягкой пшеницы по эффективным генам ювенильной устойчивости к данной болезни крайне узко: все образцы из коллекции ВИР, высоко устойчивые в ювенильной стадии к ряду популяций возбудителя болезни из Северо-западного региона России защищены генами *Lr9*, 19, 24 и 41 (Тырышкин, 2006). При этом ген *Lr19* уже потерял свою эффективность в Поволжье и Волго-Вятском регионе (Коваленко и др., 2003), отмечено появление клонов патогена, вирулентных к гену *Lr24* в Поволжье (Маркелова, 2007), на Кубани, Северо-западе России, сообщается о потере эффективности гена *Lr9* в Западной Сибири и на Урале (Мешкова и др., 2008). Вследствие этого, расширение генетического разнообразия мягкой пшеницы по признаку ювенильной ус-

тойчивости к листовой ржавчине – весьма актуальная задача. Один из путей ее решения – это интрогрессивная гибридизация с родителями *Triticum aestivum* L., в том числе представителями рода *Aegilops* L.

Во многих исследованиях показано наличие высоко устойчивых к листовой ржавчине форм среди образцов *Ae. umbellulata* Zhuk. (напр., Колесова, 2007). От данного вида уже передан в геном мягкой пшеницы ген резистентности *Lr9* (Sears, 1956), который до сих пор остается эффективным во многих регионах Российской Федерации. Образцы *Ae. umbellulata* из коллекции ВИР, идентифицированные как устойчивые к популяции возбудителя листовой ржавчины пшеницы, теоретически могут быть защищены геном *Lr9*, либо новыми эффективными генами устойчивости. В том случае, если верна первая гипотеза, очевидно, что резистентные формы не представляют интереса для селекции пшеницы на устойчивость к болезни.

Цель настоящей работы – выявить образцы *Ae. umbellulata*, защищенные геном *Lr9*. Теоретически, такую работу можно провести с использованием одного из 3-х методов: гибридологического анализа, ДНК маркирования и фитопатологического теста. Первый метод предполагает перенос гена устойчивости каждого резистентного к ржавчине образца в геном мягкой пшеницы и затем скрещивания с тестером гена *Lr9* и изучения расщепления во втором поколении гибридов. Очевидно, что данный подход практически не реализуем вследствие высокой трудоемкости и длительности. Второй метод также не может быть использован для достижения поставленной цели, поскольку STS маркер J13, тесно сцепленный с геном устойчивости *Lr9* у образцов мягкой пшеницы (Schachermayr et al., 1994), не является информативным при изучении образцов эгилопсов (Колесова, Тырышкин, 2010; Тырышкин и др., 2011). Вследствие этого, в данной работе для идентификации гена устойчивости использовали фитопатологический тест, основанный на теории Флора «ген-на-ген» (Flor, 1956).

Материалом исследования служили 25 образцов *Ae. umbellulata* из Мировой коллекции ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова.

По 10-15 семян каждого образца высевали в кюветы на влажную вату и оставляли в темноте на 4-8 дней. Кюветы с наклюнувшимися семенами переносили на светоустановку с освещенностью 2500 люкс и температурой 20-22°C. Интактные растения в стадии 1-2-х листьев опрыскивали из пульверизатора водной суспензией спор популяции *P. triticina* из Северо-Западного региона России. Кюветы накрывали полиэтиленом, который через сутки снимали. Учет типа реакции проводили на 10-е сутки после инокуляции по шкале: 0 - отсутствие симптомов поражения; 0; - некротические пятна без пустул; 1 - очень мелкие пустулы, окруженные некрозом; 2 - пустулы среднего размера, окруженные некрозом или хлорозом; 3 - крупные пустулы без некроза; е.п. - единичные пустулы без некроза; X - наличие на одном листе пустул различного типа.

По результатам 2-х независимых экспериментов образцы кк-849, 1628, 2745, 2746 (все Иран), к-1283 (Армения), к-2029 (Ирак), кк-2038, 2042, 2244, 2245, 3286, 3288, 3291, 3294, 3295, 3586 и 3587 (Турция) восприимчивы к листовой ржавчине, а образцы кк- 223, 1461, 816, 2306 (Азербайджан), кк-3287, 3292, 3312 и 3325 (Турция) высоко устойчивы (тип реакции 0) к используемому для заражения инокулюму.

Отрезки листьев устойчивых к популяции возбудителя листовой ржавчины образцов *Ae. umbellulata*, помещали на смоченную водой вату в 3 кюветы. Отрезки листьев в одной кювете инокулировали суспензией уредоспор сборной популяции *P. triticina*; а в 2-х других - суспензией уредоспор 2-х клонов патогена, вирулентных к гену устойчивости пшеницы *Lr9*. Кюветы на сутки накрывали полиэтиленом, а затем стеклом и помещали на светоустановку. Учет типа реакции проводили на 7-10-е сутки после инокуляции по вышеприведенной шкале. Все 8 изученных образцов были высоко устойчивы к сборной популяции возбудителя листовой ржавчины и при заражении помещенных на воду отрезков листьев. Все образцы проявили восприимчивый тип реакции на заражение клонами *P. triticina*, что с высокой степенью вероятности указывает на то, что устойчивость к популяции патогена контролируется только геном *Lr9*. Таким образом, с нашей точки зрения, вовлечение данных форм в трудоемкий и длительный процесс интрогрес-



сивной гибридизации с мягкой пшеницей бесперспективно, поскольку ген *Lr9* уже присутствует в геноме *Triticum aestivum*.

### **УСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ ДИКИХ ВИДОВ РОДА *HORDEUM* L. К СТЕБЛЕВОЙ РЖАВЧИНЕ И МУЧНИСТОЙ РОСЕ**

**Л.Г. Тырышкин, Н.С. Манаенко, В.Е. Чернов**

*ГНУ ГНЦ РФ Всероссийский институт растениеводства  
им. Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия, (812) 4766336,  
tyryshkinlev@rambler.ru*

Одним из основных направлений современной селекции ячменя *Hordeum vulgare* L. является устойчивость к вредоносным грибным болезням, в первую очередь к стеблевой ржавчине (возбудитель *Puccinia graminis* Pers.) и мучнистой росе (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei* DC. E.O. Spear). Для успешной реализации этого направления селекции необходимы новые доноры резистентности, т.е. образцы, обладающие высоким уровнем экспрессии признака, передающие его при гибридизации и защищенные генами, ранее не использовавшимися в селекционном процессе.

В настоящее время идентифицировано довольно большое количество генов ячменя, контролирующих устойчивость к грибным болезням: так, известно 6 генов резистентности к стеблевой ржавчине и 23 – к мучнистой росе (причем ряд из них представлен множеством аллелей). Однако, большинство из них не эффективны против современных популяций возбудителей заболеваний на территории России и по одиночке не могут представлять интерес для селекции на эффективную резистентность. Вследствие этого, задача расширения генетического разнообразия ячменя по устойчивости является крайне актуальной. Один из возможных путей решения данной задачи – интрогрессивная гибридизация культурного вида с дикими родичами. Очевидно, что до проведения такого рода гибридизации необходима оценка резистентности коллекций диких видов и выделение форм с высоким уровнем экспрессии признака.

Цель настоящей работы – выделение источников устойчивости диких видов ячменя к стеблевой ржавчине и мучнистой росе. Материалом исследования служили образцы рода *Hordeum* из Мировой коллекции ВИР и коллекции, поддерживаемой в вегетативном состоянии в отделе биотехнологии ВИР.

Для оценки устойчивости к мучнистой росе семена образцов из коллекции ВИР высевали на смоченную водой вату в кюветы, которые после прорастания семян помещали на светоустановку. Через 7-10 суток проростки опудривали конидиями *B. graminis*. При оценке устойчивости образцов коллекции отдела биотехнологии отрезки листьев растений, выращиваемых на открытой физиологической площадке, помещали на смоченную водой вату в кюветы и также опудривали конидиями возбудителя. Для инокуляции использовали сборную популяцию патогена (смесь сборов с нескольких восприимчивых сортов в Северо-западном регионе России). Учет типов реакции проводили на 7-10-е сутки после инокуляции по шкале: 0 – отсутствие симптомов; 1 – очень мелкие пустулы, окруженные некрозом; 2 – пустулы среднего размера, окруженные некрозом или хлорозом; 3 – пустулы среднего размера без некроза. Образцы с типами реакции 0 и 1 рассматривали как высоко устойчивые к болезни.

Устойчивость к стеблевой ржавчине изучали в 2010 г. на естественном инфекционном фоне на открытой физиологической площадке Пушкинских лабораторий ВИР. При этом оценивали распространенность и развитие заболевания на листьях и стеблях растений в стадии флаг-листа

Всего оценили на устойчивость к мучнистой росе сорок один образец диких видов ячменя. Все изученные формы *H. agriocrithon* и *H. spontaneum* были восприимчивы к заболеванию, тогда как образцы *H. procerum*, *H. pubiflorum*, *H. jubatum*, *H. lechleri*, *H. chilense*, *H. stenostachys*, *H. secalinum*, *H. murinum* и *H. bulbosum* характеризовались высоким уровнем устойчивости. На интактных растениях *H. secalinum* развитие болезни было довольно сильным; при этом собранный с них инокулюм не поражал восприимчивые к мучнистой росе образцы культурного ячменя. Можно предположить, что на данном виде паразитирует специализированная форма *B. graminis* отличная от f.sp. *hordei*; ранее было показано, что и *H. murinum* поражает патоген, не поражающий культурный яч-

мень. Данные факты позволяют сделать предположение о нецелесообразности изучать устойчивость диких видов ячменей к данной болезни на естественных инфекционных фонах с целью выделения генотипов, перспективных для интрогрессивной гибридизации с *H. vulgare*; они могут быть поражены возбудителями, специализированными только к этим видам.

По результатам оценки устойчивости к стеблевой ржавчине восприимчивы к болезни образцы Дербент 1 *H. bulbosum*; *H. chilense*; Красноярск-1, Шортанды -1, Шортанды -8 *H. stenostachys*; *H. jubatum*; *H. procerum*; 2X Н 299 *H. marinum*; Н 334 *H. capense* и Н1262 *H. patagonicum*. В то же время, как на листьях, так и на стеблях образцов w4, w123, Дербент 9, Азербайджан 1, № 91 вида *H. bulbosum*, а также N1 *H. pubiflorum*, Н1496 *H. lechleri* и Н1269 *H. parodii* не отмечено симптомов заболевания.

Результаты настоящей работы показывают, что образцы диких видов ячменя коллекций ВИР потенциально могут быть использованы для расширения генетического разнообразия культурного ячменя по устойчивости к стеблевой ржавчине и мучнистой росе. Отметим, что необходимым требованием к образцу дикого вида как источнику какого-либо признака, помимо высокого уровня его экспрессии, является скрещиваемость с культурным видом.

Из выделенных по устойчивости форм наибольший интерес для селекции в настоящее время могут представлять образцы вида *H. bulbosum*, относящегося к вторичному генофонду культурного ячменя. В результате подбора генотипов обоих родительских видов в ряде лабораторий уже получены растения культурного ячменя с транслокациями частей хромосом ячменя луковичного, устойчивые к стеблевой и карликовой ржавчинам, мучнистой росе, хотя данный подход требует использования довольно трудоемких методов.

Другие виды рода *Hordeum*, среди которых выявлены устойчивые к болезням образцы, при скрещивании с *H. vulgare* потомства не дают. Однако, при применении эмбриокультуры и микроклонального размножения уже получены растения от скрещивания *H. vulgare* с видами *H. marinum*, *H. murinum*, *H. pubiflorum*, *H. jubatum*, *H. lechleri* и *H. procerum*; к сожалению, эти растения стерильны и не скрещиваются с культурным ячменем. Вследствие этого, на настоящем этапе исследования невозможно сделать вы-

вод о перспективности использования данных видов в селекции культурного ячменя на устойчивость к грибным болезням.

**ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ  
SILYBUM MARIANUM (L.) GAERTN.  
В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ**

**В. Н. Флоря, В. П. Доня, П. К. Кинтя, В. В. Доня**

*Институт Генетики и Физиологии Растений АНМ,  
Кишинэу, Республика Молдова, тел. (373-22) 77-04-47;  
Государственный Аграрный Университет Молдовы,  
Кишинэу, тел. (373-22) 21-02-09;  
Государственный Университет Молдовы,  
Кишинэу, тел. (373-22) 22-57-10*

В составе рода *Silybum* Adans. (Расторопша) сем. Asteraceae Gaertn. (Астровых) большое практическое значение имеет *Silybum marianum* (L.) Gaertn. (Расторопша пятнистая), которая носит название «остро-пестро». Характерной чертой вида является розеточные и стеблевые листья зеленой окраски, лоснящиеся с многочисленными белыми пятнами различной формы и величины. Главные жилки и их разветвления, доходящие до краев пластинок, заканчиваются длинными и острыми колючками, между которыми расположены колючки меньших размеров. Все цветки трубчатые, с фиолетовыми венчиками разной интенсивности, расположенные в соцветиях-корзинках разных диаметров (2,5-5,0 см). Листочки цветоложа многочисленные, на верхушках с колючками различной длины.

Культивируемые популяции расторопши пятнистой представлены многочисленными формами, которые отличаются количественными и качественными признаками. Венчики цветков, которые образуют соцветия с различными диаметрами, характеризуются большим разнообразием по степени интенсивности окраски – от темно-фиолетовой до бледно розовой. Нам удалось отселектировать белоцветковую форму, т. е. с венчиками лишенными цветных пигментов. Имеются литературные данные, что в плодах красноцветковой формы расторопши пятнистой содержатся силибин и силикрестин, а в плодах белоцветковой формы - силибин,

силикрин, силидианин и таксифолин. Согласно этим данным растения с белыми соцветиями более перспективны для получения суммы флаволигнанов - сырья для получения высокоэффективных лечебных препаратов. Необходимо отметить, что при выращивании растений с белыми соцветиями обнаружены особи, у которых пластинки розеточных и стеблевых листьев характеризовались разной степенью пятнистости, а точнее - с наличием белых пятен от 50% площади листовых пластинок до полного их отсутствия. Для выяснения значения этого признака мы отобрали две крайние формы: N 1) со значительно пестрыми листьями; N 2) с однородно зелеными листьями (без белых пятен).

Собранный посевной материал обеспечил получение в следующем поколении достаточного числа растений с характерными для этих форм признаками.

Отмечаем, что по исследуемым признакам растения, относящиеся к форме N2, показали определенные превосходства. Генеративные побеги были более высокими, более ветвистыми и более плодovitыми. Почти во всех вариантах коэффициенты вариации имели низкие значения, которые подтверждают, что растения находились в относительно одинаковых условиях.

Между формами отмечены существенные отличия и при распределении растений в группах по уровню жизненности. Первая форма характеризовалась большим числом высокорослых растений - группам со средним и высоким уровнями жизненности соответствовали 80% особей, а в популяции второй формы - только 61% особей. По признакам фактической семенной продуктивности одной особи и массе полученных семян вторая форма оказалась более перспективной, так как в группах со средним и высоким уровнями жизненности распределились 83% и 86% особей соответственно, а у первой формы - только 42% и 43% особей.

Расчеты показали, что одно растение из культивируемой популяции первой формы образует в среднем 1523 шт. доброкачественных семян с массой 36,96г, а второй формы - 1619 шт. с массой 40,69г. Разница между особями около 100 шт. семян. Учитывая, что в популяции первой формы 58% особей соответствовали группе с низким уровнем жизненности и средней продуктивности одного экземпляра  $346,09 \pm 0,94$  шт. семян, а в популяции второй формы 64% особей соответствовали группе с высоким уровнем

жизненности со средней продуктивностью одного растения  $729,89 \pm 18,30$  шт. семян, то перспективность последней неоспорима.

Важно отметить, что для обеих форм расторопши пятнистой характерна гетерокарпия плодов, достигших фазу физиологического созревания. В популяцию первой формы отмечены четыре экземпляра (NN 7, 9, 10 и 11), у которых масса семян превышала 20,0г. Растения N 7 и N 11 образовали одинаковое число семян, а их масса была разная – 22,45г и 20,98г соответственно. Растение N 10 образовало 911 шт. семян с массой 20,96г. Такую же массу имели семена растения N 11 (которое образовало на 127 шт. семян меньше).

В пределах популяции второй формы у двух растений (N 1 и N 22) определено 1082 и 1093 семян соответственно, а масса семян у первого растения была на 4,02г больше. Аналогичные результаты не единичны. Явление гетерокарпии в пределах культивируемых популяций свидетельствует у реальных возможностях повышения семенной продуктивности плантаций.

#### **ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА *SILYBUM MARIANUM* (L.) GAERTN. В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА**

**В. Н. Флоря, В. П. Доня, П. К. Кинтя, В. В. Доня**

*Институт Генетики и Физиологии Растений АНМ,  
Кишинэу, Республика Молдова, тел. (+373 22) 77-04-47;  
Государственный Аграрный Университет Молдовы,  
Кишинэу, Республика Молдова, тел. (+373 22) 21-02-09;  
Государственный Университет Молдовы  
Кишинэу, тел. (373 22) 22-57-10.*

Расторопша пятнистая (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) в диком виде произрастает в Южной Европе, Малой Азии, Северной Америке, Африке, Южной зоне Австралии. Во многих странах Европы и Азии (Италия, Франция, Германия, Польша, Румыния, Украина, Республика Молдова, Республики Закавказья и Средней Азии) растение выращивается для получения ценного растительного сырья (Богачев, Власенко, 1980; Kozłowski, Holynska, 1984; Spitzova, Stary, 1985; Florea, 1998, 2001, 2006; Поспелов и др.,

2008). В благоприятных условиях встречается как одичавшее в посевах, садах и огородах, вблизи жилья и на необработанных полях.

Семена расторопши пятнистой не обладают периодом покоя и при наличии благоприятных условий прорастают через 10-15 дней после осыпания. При весеннем сроке посева семян (первая половина апреля) отмирание семядолей наблюдается через месяц, когда растения представлены розетками из 3-4 листьев небольших размеров. Последующие розеточные листья характеризуются интенсивным ритмом роста, и своими пластинками покрывают поверхность почвы вокруг каждого экземпляра диаметром до 40 см.

На протяжении первого летнего месяца, из центра каждой розетки развивается по одному побегу, рост в высоту которого прекращается при наступлении фазы начала цветения. Одновременно с развитием центральной корзинки, из пазух средних и верхних стеблевых листьев развиваются боковые побеги 1-го порядка, которые нередко превышают высоту главного побега. В дальнейшем на этих побегах развиваются побеги 2-го порядка. Все боковые побеги отходят от побегов предыдущего порядка под острым углом и поэтому диаметр взрослых особей незначительно варьирует в зависимости от степени их развития. Фазы массовой бутонизации и начала цветения отмечены в третьей декаде июня, а фаза массового цветения в середине июля. Упомянутые фазы реализуются сначала в центральных корзинках (центростремительно), затем в корзинках на боковых побегах. Как правило, развитие боковых побегов последних порядков происходит в августе-сентябре и в соответствующих соцветиях реализуется только фаза цветения, а плоды не успевают созреть, или остаются недоразвитыми. Нормальное созревание плодов происходит в солнечные дни с повышенной температурой воздуха и пониженной влажностью.

Продолжительность реализации онтогенетической программы у расторопши пятнистой составляет 120-150 дней. На первых этапах прегенеративного периода растения очень чувствительны к дефициту влаги и не выдерживают конкуренцию. Следствиями неблагоприятных условий являются продление сроков пребывания в соответствующих этапах, а также сокращение онтогенетической программы и биологического возраста растений. При достижении

растениями имматурного возраста заметно уменьшается их зависимость от нестабильного характера метеорологических условий.

Особь с высоким уровнем жизненности становятся заметными еще в ювенильном возрасте и последовательно реализуют все онтогенетические этапы. Развитие боковых побегов разных порядков способствует увеличению жизни этих особей, у которых продолжительность генеративного периода в два и более раз превышает прегенеративный период. Превосходство генеративной сферы над вегетативной имеет ряд преимуществ: тормозит развитие других сорных видов, увеличивает фактическую продуктивность, обеспечивает появление самосева и улучшает условия для развития нового поколения растений.

Однако большинство растений в культивируемой популяции соответствуют среднему и низкому уровням жизненности. Они последовательно реализуют все онтогенетические этапы, но боковые побеги отсутствуют или развиваются только из пазух верхних стеблевых листьев. Низкая степень ветвления ортотропных побегов приводит к тому, что продолжительность генеративного периода равняется с прегенеративным, а в результате сокращается онтогенетическая программа.

Если условия произрастания менее благоприятны, наблюдается значительное увеличение продолжительности ювенильного этапа (иногда до 100 дней), затем растения элиминируются, а некоторые экземпляры переходят непосредственно в генеративный период. В последнем случае ортотропные побеги имеют только 4-5 см высоты и заканчиваются небольшими соцветиями с малым числом недоразвитых цветков. Эти растения погибают, не оставляя потомства.

Числовые значения анализированных признаков продуктивности расторопши пятнистой показали, что высота генеративного побега имеет низкие значения коэффициентов вариации. Незначительное варьирование высоты растений в культивируемой популяции свидетельствует о благоприятных метеорологических условиях в период роста вегетативных органов. Самый высокий уровень вариации растений отмечен по числу семян и их массе.



Результаты проведенных опытов показали, что по исследуемым признакам продуктивности растения соответствовали трем группам по уровню жизненности. По признаку «Высота стебля» во всех группах распределилось почти одинаковое число растений, а по числу боковых побегов только 6% экземпляров соответствовали группе с высоким уровнем жизненности. По числу семян на особь половина растений составили группу с низкими значениями, а по массе семян 45% особей соответствовали группе со средним уровнем жизненности. Средние и максимальные значения этого признака подтверждают, что метеорологические условия на протяжении всего вегетационного периода способствовали нормальному развитию органов генеративной сферы, а в итоге – получению доброкачественного посевного материала.

### **НОВЫЙ СОРТ ПЕРЦА СЛАДКОГО КАОЛИН**

**Н.Г. Фокша, В.Ф. Ботнар, А.Д. Боровская**

*Институт генетики и физиологии растений Академии Наук Молдовы, Кишинев, Молдова,  
телефон - 66-03-74, факс - 55-61-80, E-mail - [igcanc@yahoo.com](mailto:igcanc@yahoo.com)*

Перец - общепринятое название некоторых видов растений рода *Capsicum* семейства *Solanaceae*. Это ценная овощная культура, являющаяся естественным поливитаминным концентратом и источником биологически активных веществ. Его полезность определяется высоким содержанием витаминов С, А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, F, P, PP, E, пектинами, яблочной и лимонной кислотой, каротином и сахарами. По количеству витамина С он превосходит лимон, любые овощи и даже черную смородину. Причем в сладком перце (*Capsicum annuum*) витамин С сохраняется и при заморозке, и при консервировании, так как в нем нет ферментов, разрушающих витамин.

В настоящее время перец возделывается в большинстве стран земного шара, где климатические условия позволяют вести промышленную культуру. Распространению перца сладкого в Европе способствовали селекционеры Венгрии, Болгарии и Молдовы – именно они вывели сорта перца с крупными плодами и сладкого вкуса.

На современном этапе диверсификации производства овощей резко повышаются требования к создаваемым сортам, которые должны отвечать всем технологическим требованиям в конкретных зонах производства овощной продукции, комплексной устойчивостью к болезням, гарантирующей получение устойчивых урожаев.

Использование в гибридизации накопленного и созданного нами за многие годы большого разнообразия селекционного и коллекционного материала перца позволяет получать новые сорта, отвечающие требованиям различных производителей и потребителей.

Выведенный нами и районированный в Молдове новый сорт перца сладкого Каолин создан в результате многолетней селекционной работы методом гибридизации с использованием в скрещивании коллекционных форм и линий местной селекции. Используемый материал обладал повышенной устойчивостью к различным возбудителям болезней и отличался по габитусу куста, окраске, массе и форме плода. Во втором поколении проведено насыщающее скрещивание с одной из родительских форм для усиления некоторых признаков: повышение устойчивости к вертициллезному увяданию, окраска и толщина перикарпа. Полученный гибрид был подвержен многократным отборам на повышенном инфекционном фоне в результате многолетнего выращивания перца в монокультуре.

Сорт перца сладкого Каолин – среднеспелый, достигает консумативной спелости на 110-115 день после появления всходов, а биологической - на 140-145 день. Куст - среднерослый высотой 40-65 см, компактный в начале и раскидистый к концу вегетации, хорошо облиственный. Листья – овальные, широкие с заостренной верхушкой, крупные, светло-зеленого цвета. Цветы – одиночные, белые.

Плоды – усеченно-конусовидной и призмовидной формы, трех-четырёхгранные, слабо ребристые, на длинных плодоножках с блестящей кожурой бело-кремового цвета в консумативной спелости и красного – в биологической. Сорт отличается крупными плодами (140-200 г) и сильным перечным ароматом. Толщина мякоти околоплодника 5-6 мм в консумативной спелости и 7-9 мм – в биологической. Мякоть сочная и сладкая.

В консумативной спелости плоды перца содержат 6,1% сухого вещества, 3,0% сахаров, 133 мг% аскорбиновой кислоты и 7,3%, 4,3%, 185 мг% в биологической, соответственно.

Семена – крупные, светло-желтые. Масса 1000 семян – 7-9 г. При температуре хранения 15-20<sup>0</sup>С семена сохраняют всхожесть до 5 лет.

Сорт перца сладкого Каолин неприхотлив к условиям выращивания, отличается дружным созреванием, высокопродуктивностью, высокоустойчив к вертициллезному увяданию, устойчив к альтернариозу и черной бактериальной пятности. Для его возделывания наиболее пригодны почвы легкого механического состава (РН 5,5-6) - супесчаные и легко- и среднесуглинистые, плодородные, глубоко обработанные, достаточно увлажненные, а также пойменные почвы и чернозем. При соблюдении технологии выращивания его урожайность достигает 32-45 т/га. Выход семян – 1%.

Размещают перец по тем же предшественникам, что и томат - после бобовых и зеленных культур, корнеплодов, капусты. Нельзя размещать после пасленовых культур. Сорт хорошо развивается при коротком световом дне в период роста. Перец, особенно в возрасте рассады, необходимо часто, но необильно поливать теплой водой (+24-25). Культура теплолюбива, оптимальная температура выращивания 18-25<sup>0</sup>С, при снижении температуре ниже 13<sup>0</sup>С рост прекращается, при температуре выше 35<sup>0</sup>С растения угнетаются, цветки и завязи опадают, при 0<sup>0</sup>С - растения погибают.

Выделенный сорт положительно реагирует на внесение органических и минеральных удобрений. Для проявления потенциальных возможностей до цветения и при формировании плодов перец потребляет наибольшее количество азота, но избыток его усиливает рост вегетативной массы и замедляет образование плодов. В зависимости от содержания питательных веществ в почве вносят 120-180 кг/га д.в. азота. Перед посадкой рассады перца необходимо внести фосфорные (60-120 кг/га) и калийные удобрения (100-150 кг/га).

Для получения высокого урожая перца важно поддерживать оптимальную влажность почвы. Первый полив производят через 7-12 дней после высадки, когда растения приживутся. В засушливые годы применяют 10-12 поливов нормой 300-400 м<sup>3</sup>/га и обязательное рыхление почвы в прикорневой зоне.

Сорт перца сладкого Каолин обладает повышенной лежкостью и транспортабельностью, долго сохраняет товарный вид при хранении в летний период, а также при перевозках на большие расстояния. Предназначен для универсального использования. Его своеобразный перечный аромат и особый вкус, обусловленный наличием летучих эфирных масел, возбуждают аппетит и благоприятно влияют на обмен веществ в организме. Плоды перца используют в пищу сырыми, маринованными, печёными, варёными и жареными, для приготовления салатов, первых и вторых блюд, применяют при засолке, готовят различные перечные пасты, соусы, приправы, кетчупы.

## **К ВОПРОСУ КАЧЕСТВА СЕМЯН БЕНИНКАЗЫ И КИВАНО В СИБИРИ**

**Фотев Ю.В., Белоусова В.П.**

*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,*

*г. Новосибирск, Россия, т.(383)334-45-06, e-mail:*

*[fotev@online.nsk.su](mailto:fotev@online.nsk.su)*

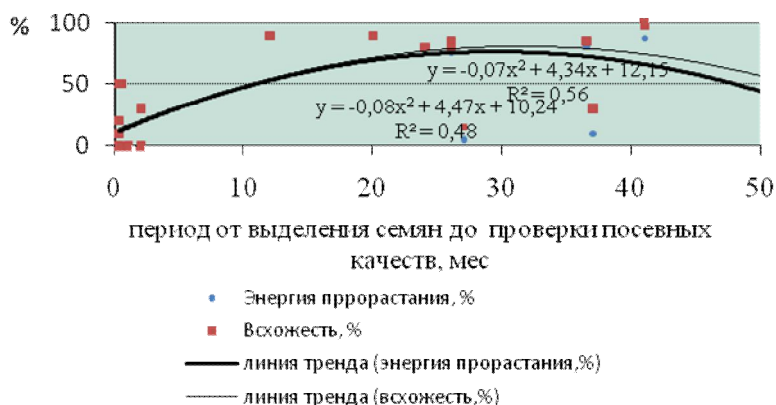
Интродукция в Сибири новых для России видов теплолюбивых овощных культур – бенинказы и кивано неизбежно поднимает вопросы ведения их семеноводства и качества выращиваемых семян, а также продолжительности их хранения. Это касается изучения условий получения здоровых семян с высокими посевными качествами и причин их низкой всхожести. Учитывая наличие органического покоя у семян многих культурных растений (Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н., 1985), в том числе, у *Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn., влияние условий среды на их формирование, решение вопроса качества семян теплолюбивых

овощных интродуцентов в Сибири требует дополнительного исследования.

Исследования проводили в 1998 – 2010 гг. в лабораторных и полевых условиях с использованием для выращивания растений необогреваемой пленочной и зимней теплиц. Использовали семена бенинказы сорта Акулина и кивано сорта Зеленый дракон, селекционированные в ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск. При закладке семян на проращивание придерживались Международных правил анализа семян (1984).

**БЕНИНКАЗА.** Исследованиями установлено наличие покоя у семян восковой тыквы (бенинказы), уменьшающегося или исчезающего в процессе их хранения. Семена, выделенные из плодов в биологической спелости, в течение первых двух месяцев имели энергию прорастания и всхожесть от 0 до 50% (рисунок).

Посевные качества семян бенинказы сорта Акулина в зависимости от срока их хранения



Коэффициент корреляции между продолжительностью периода от выделения семян до определения посевных качеств (от 0,3 до 41 месяца) и энергией прорастания (n=23) составил 0,560, этим же показателем и всхожестью 0,644. Наивысшие показатели посевных качеств семена имели в возрасте от 1 года до 3 лет (всхожесть 45 – 100%), к 5 году всхожесть снизилась до 0 – 35%.

Сравнение прорастания семян бенинказы сорта Акулина (n=13) при разной температуре показало увеличение энергии прорастания и всхожести семян, соответственно, с 41 и 48% при 25 °С до 53 и 68% при 30 °С, а количество нулевых значений этих показателей уменьшилось с 4 и 1 до 1 и 0. Семена бенинказы, выращенные в условиях более высокого температурного режима остекленной зимней теплицы, характеризовались более высокими посевными качествами по сравнению с семенами, полученными в условиях необогреваемой пленочной теплицы. Энергия прорастания и всхожесть семян увеличились, соответственно, с 42 и 46% (пленочная теплица) до 61 и 69% (зимняя теплица). Сухое прогревание семян, хранившихся 2 – 4 месяца, с нулевыми значениями энергии прорастания и всхожести при температуре 35 – 37 °С в течение 5 суток, приводило к увеличению этих показателей до 11 – 90%.

#### КИВАНО

Для свежесобранных семян кивано не характерен органический покой. Всхожесть разных партий семян была от 75 до 90%. Семена рогатого огурца характеризуются сохранением высокой всхожести в течение многих лет. Так, образцы партий семян кивано сорта Зеленый дракон после 5 лет хранения имели всхожесть от 76 до 94%, а 7-летние – энергию прорастания 90%, а всхожесть 100%. Семена этой же культуры и сорта, хранившиеся 12 лет, характеризовались энергией прорастания и всхожестью от 0 до 10%. Коэффициент корреляции между числом лет хранения семян и их энергией прорастания был - 0,6 (n=18).

Таким образом, при семеноводстве бенинказы следует учитывать наличие покоя у семян, уменьшающегося в процессе их хранения. Семена, выращенные в условиях более высокого температурного режима зимней теплицы, имеют более высокие посевные качества, по сравнению с семенами, выращенными в необогреваемой пленочной теплице. Выращенные семена необходимо прогревать при температуре 35 – 37 °С в течение 5 суток. Наивысшие показатели посевных качеств семена имели в возрасте от 1 года до 3 лет (всхожесть 45 – 100%).

Для семян кивано не характерен продолжительный органический Срок сохранения семенами кивано высоких посевных качеств (всхожесть 76 – 100%) при хранении их в бумажных пакетах

в нерегулируемых условиях отапливаемого помещения с температурой от 18 до 26 °С составляет 5 – 7 лет.

#### Литература

1. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука. 1985. 348 с.
2. Международные правила анализа семян. М.: Колос, 1984. 310с.

### СОРТ ГОРОХА ОВОЩНОГО ДЛЯ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

**Н.С. Цыганок<sup>1</sup>, О.И. Бежанидзе<sup>2</sup>, А.Н. Чалков<sup>2</sup>, В.Н. Ушаков<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур Россельхозакадемии, г. Одинцово Московской области, Россия.*

*тел.: +7(495) 599-24-42, факс: +7(495) 599-22-77, E-mail: [yniissok@mail.ru](mailto:yniissok@mail.ru)*

*<sup>2</sup>ЗАО «НПФ Сибирская аграрная компания» г. Заводоуковск, Тюменской области, Россия*

*тел.: +7 (34542) 2-19-08, E-mail: [agrointel@mail.ru](mailto:agrointel@mail.ru)*

В Восточно-Сибирский регион входят: Забайкальский край, Иркутская область, Красноярский край, Республика Бурятия, Республика Саха (Якутия), Республика Тыва.

Сортов гороха луцильного, пригодных для консервной промышленности, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации с 2010 года по Восточно-Сибирскому региону 7 (10,0 %) из 70 районированных: Адагумский, Алтайский изумруд, Альфа, Дарунок, Ранний 301, Спринтер, Фуга, из них 2 (28,6 %), Дарунок Ранний 301 – селекции ВНИИССОК.

Из районированных по Восточно-Сибирскому региону сортов гороха овощного 3 сорта (42,9 %) – среднеспелых, 2 (28,6 %) – раннеспелых, по 1 (14,3 %) – очень ранней и среднепоздней групп созревания. Отсутствуют сорта среднеранней и позднеспелой групп.

Основными оригинаторами сортов гороха овощного является: ГНУ Крымская ОСС – 3 сорта (42,9 %), ГНУ ВНИИССОК – 2 сорта (28,6 %), ГНУ Воронежская ООС ВНИИО и ГНУ Западно-Сибирская ООС по 1 сорту (14,3 %).

Анализ результатов испытания луцильных сортов гороха овощного селекции ВНИИССОК в условиях Тюменской области, характеризующихся теплым непродолжительным летом, позволяет рекомендовать выращивание изученных районированных (Валентино, Виола, Грибовский Юбилейный, Дарунок, Жегаловец, Изумруд, Макдон, Матрона, Мивер, Милани, Ранний 301, Ранний Грибовский 11, Совершенство 65-3, Фрагмент, Чика) и перспективных не только на индивидуальных огородах, но и в фермерских хозяйствах для получения ценной овощной продукции (зеленого горошка для свежего потребления, консервирования и заморозки) и ведения семеноводства, что расширит ареал возделывания овощных сортов гороха селекции института в Сибирском регионе.

По результатам экологического и конкурсного сортоиспытаний сорт с усатым типом листа Дарунок передан в 2006 году на Государственное испытание и с 2009 года включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации по Восточно-Сибирскому региону.

Дарунок. Сорт среднепоздний: период от всходов до технической спелости – 66-72 сут. Выведен ВНИИССОК совместно с группой компаний «Агроинтел» (ЗАО «НПФ Сибирская аграрная компания») методом индивидуального отбора из коллекционного образца гороха овощного, полученного гибридизацией сортов: *Fridol*, *Ранний Грибовский 11*, *Зеленая стрела*, *Виола*, *Relavil*, *Альфа*, *Kwartella*, *Ранний 28-11*, *Усатый 180-79* в сложном конвергентном, скрещивании.

Длина стебля – 70-80 см. Тип листа – усатый (безлисточковый). Прилистники мелкие до среднего размера, с восковым налетом и пятнистостью слабой интенсивности. Бобы слабоизогнутые, средней длины и ширины, по два на цветоносе, в технической спелости темно-зеленые. Высота прикрепления нижних бобов - 32-36 см. Горошек в технической спелости зеленый, выровненный по размеру. Вкусовые качества свежего продукта отличные. Семена морщинистые, мелкие. Масса 1000 семян – 140-160 г.



Сорт дружносозревающий.

Урожайность зеленого горошка 3,8-5,4 т/га, у стандарта Альфа (с обычном листом) – 4,9-8,6 т/га.

Новый сорт гороха овощного с луцильным бобом и усатым типом листа, как и сорт Парус, селекции Крымской ОСС, представляет ценность для дополнения к существующему сортименту сортов для Восточно-Сибирского региона по увеличению поступления сырья зеленого горошка на предприятия перерабатывающей промышленности и как источник усатого типа листа, высокой урожайности и качества зеленого горошка при создании новых сортов.

Оригинальные и элитные семена нового сорта Дарунок выращивает лаборатория селекции и семеноводства овощных бобовых культур ВНИИССОК, патентообладателем сорта является институт.

Сорт Дарунок пригоден для выращивания на приусадебных участках, не требует опор.

## **О СОРТАХ ОВОЩНОГО ГОРОХА ЛУЦИЛЬНОГО ДЛЯ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

**Н.С. Цыганок,<sup>1</sup> Т.А. Шагова<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур Россельхозакадемии, г. Одинцово Московской области, Россия.*

*тел: +7(495) 599-24-42, факс: +7(495) 599-22-77*

*E-mail: [yniissok@mail.ru](mailto:yniissok@mail.ru)*

*ООО «Мир семян», г. Краснодар, ул. Дальняя, 4. тел./факс*

*+ 7 (861) 225-37-90*

**К Северо-Кавказскому региону относятся:** Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская республики, Краснодарский край, Республика Адыгея, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Республика Северная Осетия - Алания, Ростовская область, Ставропольский край, Чеченская Республика.

Сортов овощного гороха луцильного включенных в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации с 2010 года, [2] по Северо-Кавказскому региону 40 (57,1 %) из 70 районированных для консервной промышленности сортов: Авола, Адагумский, Альфа, Амбассадор, Ария, Арфа, Бастион, Беркут, Вада, Вега, Вера, Веста, Виртуш, Воронежский зеленый, Горн, Джоф, Донана, Дружный, Женева, Изумруд, Исток, Карина, Комби, Лея, Милор, Ода, Парус, Победитель ГЗЗ, Преладо, Рада, Рейньер, Сомервуд, Талбот, Тристар, Увентюра, Фаворит, Фея, Фора, Фрагмент, Фуга; из них 4 (10,0%) Вера, Изумруд, Победитель ГЗЗ, Фрагмент – селекции ВНИИССОК.

Из 40 районированных по Северно-Кавказскому региону сортов овощного луцильного гороха [2] – 17 (42,5 %) – среднеспелых, 10 (25,0 %) – раннеспелых, 5 (12,5 %) – среднеспелых, 4 (10,0 %) – среднеранних, 2 (5,0 %) – очень ранних, по 1 (2,5 %) – от очень раннего до раннего, и позднеспелой групп созревания.

Основными оригинаторами сортов гороха овощного являются: ГНУ Крымская ООС - 9 сортов (22,5 %), ООО «Генезис-Дельта» (г. Крымск, пр. Науки, 1/1) - 7 сортов (17,5 %), ГНУ ВНИИССОК - 4 сорта (10,0 %), ГНУ Дон ГАУ - 3 сорта (7,5 %), ГНУ Воронежская ООС ВНИИО - 1 сорт (2,5 %). Из всех районированных по Северно-Кавказскому региону луцильных сортов гороха овощного [2] 16 (40 %) иностранной селекции (6 учреждений).

Известно, что включение в Государственный реестр сортов дает право реализовать семена гороха по территории Российской Федерации. Рынок же семян этой культуры, как видно из вышеизложенного, благоприятен для иностранных семенных компаний по причине отсутствия в нашей стране семеноводства гороха овощного и наличия спроса на семена.

В СССР в реестре допущенных к использованию сортов гороха овощного для промышленной переработки находилось 27 сортов шести групп созревания для всех зон возделывания и переработки культуры [4].

В 80-х годах 20 столетия по объему производства консервов из зеленого горошка СССР занимал второе место в мире после США, а основным регионом возделывания и переработки зеленого

горошка в РСФСР был Краснодарский край, откуда поставлялось до 80 % консервов в республику и около 50 % в страну [6].

В мире, как и в свое время в СССР, принят уборочный конвейер из 6-7 групп созревания овощного лущильного гороха по 2-3 сорта в каждой группе. Это позволяет даже в условиях юга продлить уборку зеленого горошка при единовременном посеве до 26-28 суток [5].

Товарное производство овощного лущильного гороха на зеленый горошек в России, в основном, сосредоточено на Кубани. В сырьевых зонах Краснодарского края посеы его колеблются по годам от 8 до 10 тыс. га [1]. Здесь работает более 10 консервных заводов по его переработке.

Наибольшее распространение из сортов Крымской опытно-селекционной станции при выращивании получили сорта: Альфа – ранний; Вега – среднеранний; Адагумский, Фуга – среднеспелые. Они уже в течение многих лет используются в консервной промышленности для получения качественного продукта «зеленый горошек».

Использование этих сортов для промышленной переработки, особенно в южных регионах, в настоящее время не в полной мере удовлетворяет консервные заводы. У консервщиков важным и определяющим моментом является максимальная загрузка мощностей – по продолжительности переработки сырья зеленого горошка до 30-35 суток и более, получая при этом как можно больше консервов, прежде всего, высшего и первого сорта. Для этого производству необходим набор интенсивных, технологичных сортов 6-7 групп спелости – от ультраранних до позднеспелых, причем в каждой группе по 2-3 сорта.

Так, в 2006 году в Краснодарском крае было посеяно 7811 га гороха овощного (в 30 хозяйствах 11 районов). По разным причинам не убранной остались почти треть засеянных площадей, а хозяйства не получили свыше 9000 тонн зерна [3].

Существующий сортимент гороха овощного нуждается в дальнейшем совершенствовании, в первую очередь в направлении увеличения продуктивности, повышения устойчивости к болезням, неблагоприятным условиям среды, пригодности для механизированной уборки, улучшения качества продукции и пригодности для переработки.

Вновь создаваемые сорта гороха овощного должны удовлетворять следующим требованиям производства: высокой, устойчивой по годам продуктивности; различной продолжительности вегетативного периода; устойчивости к болезням и вредителям; высокому качеству зеленого горошка при замедленном его перезревании и пригодного для переработки; пригодности к механизированному скашиванию и обмолоту.

Каждый новый сорт должен обладать комплексом признаков, полностью или в максимальной степени удовлетворяющих указанным требованиям производства. Следует подчеркнуть необходимость создания сортов, характеризующихся экологической пластичностью, то есть способностью давать высокий хозяйственный урожай, как в условиях разных лет, так и в разных географических пунктах, и при разных сроках посева.

Матрона. Сорт среднеспелый: период от полных всходов до начала технической спелости зеленого горошка 47-57 суток, на уровне стандарта Адагум-ский. Выведен методом гибридизации сортов: Зеленая стрела х Ранний Грибов-ский 11 с последующим индивидуальным отбором. Дружносозревающий.

Стебель средней длины (75-95 см), зеленый. Листья обычного типа (1-2 пары листочков), среднего размера, зеленые с сероватым оттенком, с восковым налетом. Прилистники среднего размера с восковым налетом и пятнистостью сильной интенсивности. Цветки белые, среднего размера, преимущественно по 2 на цветоносе. Бобы изогнутые, с острой верхушкой, длинные (8-10 см), средней ширины (1,2-1,3 см), в бобе 6-8 зерен, редко 10-11, в технической спелости зеленые. Число междоузлий до 1-го продуктивного узла – 14-15. Высота прикрепления нижних бобов 33-41 см. Выход зеленого горошка из бобов 42-46 %. Горошек в технической спелости зеленый. Вкусовые качества свежего зеленого горошка хорошие и отличные. Семена морщинистые, среднего размера. Масса

1000 семян 180-190 г. Урожайность зеленого горошка 2,0-4,5 т/га, у стандарта Адагумский - 2,8-5,3 т/га.

Вынослив к переувлажнению почвы.

Пригоден для механизированной уборки, а также для выращивания на приусадебных участках, не требует опор.

Включен в Госреестр селекционных достижений Российской Федерации по Северо-Кавказкому региону с 2011 года.

Сорт Матрона размножался в условиях Краснодарского края на протяжении пяти (2006-2010 г.г.) лет.

Вышеописанный сорт размножался в условиях Краснодарского края в течение пяти лет (с 2006 г. по 2010 г. включительно). Он представляет высокую ценность в качестве дополнения к существующему сортименту сортов для Северо-Кавказского региона – по увеличению конвейера поступления и переработки сырья зеленого горошка на предприятия перерабатывающей промышленности, при увеличении производства консервов «Зеленый горошек», и для решения задач при создании новых сортов: как источник скороспелости, высокой урожайности и качества зеленого горошка, устойчивости к переувлажнению почвы.

Оригинальные и элитные семена нового сорта гороха овощного Матрона выращиваются в лаборатории селекции и семеноводства овощных бобовых культур ВНИИССОК, патентообладателем сорта является институт.

#### Литература

1. Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений. М., 2010. – С. 90-91.
2. Беседин А.Г. Новые сорта для переработки. /Селекция и семеноводство овощных культур: сб. научн. трудов. /ВНИИССОК. – М.: Изд-во ВНИИССОК, 2009. – Вып. 43. – С. 39-43.
3. Пивоваров В.Ф., Сирота С.М. Современное состояние и перспективы производства отечественных консервов «Зеленый горошек». /Селекция и семеноводство овощных культур: сб. научн. трудов. /ВНИИССОК. – М.: Изд-во ВНИИССОК, 2009. –Вып. 43. – С. 29-34.
4. Самарин Н.А. Судьба сортов гороха овощного отечественной селекции. /Селекция и семеноводство овощных культур: сб. научн.

- трудов. /ВНИИССОК. – М.: Изд-во ВНИИССОК, 2009. – Вып. 43. – С. 130-132.
5. Самарин С.Н. Создание действующего в производственной практике конвейера сортов овощного гороха. /Селекция и семеноводство овощных культур: сб. научн. трудов. /ВНИИССОК. - М.: Изд-во ВНИИССОК, 2009. – Вып. 43. – С. 133-135.
  6. Цыганок Н.С. Семеноводство овощного гороха. /Аграрная наука. М., 2002. № 10. –С. 20-21.

### **СОРТА ОВОЩНОЙ ФАСОЛИ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Н.С. Цыганок,<sup>1</sup> В.В. Скорина<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур Россельхозакадемии,  
г. Одинцово Московской области, Россия.  
тел: +7(495) 599-24-42, факс: +7(495) 599-22-77  
E-mail: [zniissok@mail.ru](mailto:zniissok@mail.ru)*

*<sup>2</sup>УО «Полеский государственный университет» г. Пинск, Брестской области,  
Республика Беларусь,  
E-mail: [skorina@list.ru](mailto:skorina@list.ru)*

В условиях Могилевской области Республики Беларусь на протяжении трех лет (2003-2005 г.г.) испытывали 10 сортообразцов фасоли офощной: Весточка, Креолка, Московская белая зеленостручная 556, Мотольская белая, Рант, Секунда, селекционные номера лаборатории селекции и семеноводства овощных бобовых культур ВНИИССОК – 2 КСИ, 3 КСИ, 4 КСИ и 5 КСИ.

По результатам экологического сортоиспытания в 2006-2008 г.г. провели конкурсное сортоиспытание лучших по продуктивности овощных сортов фасоли. Выделившиеся по итогам конкурсного сортоиспытания сорта фасоли овощной были переданы в Госсортосеть Республики Беларусь в 2007 и 2008 годах.

В 2009 году по результатам Госсортоиспытания сорт фасоли овощной **Магура**, созданный сотрудниками ГНУ ВНИИССОК и коллегами УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (Могилевская область), УО «Полеский государственный университет (Брестская область), включен в Государственный реестр сортов растений древесно-кустарниковых пород по Республике Беларусь; в 2010 году – сорт **Миробела** - по результатам экологической селекции совместной работы ученых ГНУ ВНИИССОК (Россия), УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (РБ).

#### **Кратко приводим описание сортов**

**Магура.** Сорт раннеспелый, период от полных всходов до начала технической спелости горошка – 50-55 суток, до созревания семян 77-85 суток. Выведен методом гибридизации сортов Зорюшка x Argi с последующим индивидуальным отбором по желаемым признакам.

Растение кустовой формы, высотой 40-45 см. Листья зеленой окраски, слабоморщинистые. Цветки средней величины, розовые. Бобы прямые или слабоизогнутые, на поперечном сечении сердцевидные, в технической спелости светло-зеленые, длиной 12-13 см, шириной 0,7-0,8 см, верхушка тупая с клювиком средней длины, пергаментный слой и волокно отсутствует на ранней стадии развития бобов, в биологической спелости бобы луцильные, имеют волокно вдоль шва и пергамент в створках бобов. Высота прикрепления нижних бобов 15-16 см. В бобе 5-6 семян. Урожайность зеленых бобов 14-22 т/га. Вкусовые качества продукции хорошие. Средняя товарная урожайность зеленых бобов составляет от 9,0 т и выше. Масса 100 бобов 500 г и более. Семена эллиптической формы, бежевого цвета, со слабым жилкованием, окраска рубчика – коричневая. Масса 1000 семян 260-270 г. Урожайность семян – 2,6-3,2 т/га. Сорт универсально назначения.

Вынослив к неблагоприятным погодным условиям. Засухоустойчив. Сорт пластичен к условиям выращивания.

Устойчив к антракнозу и бактериозу.

Предназначен для использования зеленых бобов и зерна, имеющего высокое качество, в домашней кулинарии после термобработки, зеленых бобов – для консервирования и замораживания.

Включен в Госреестр сортов и древесно-кустарниковых пород по Республике Беларусь для приусадебных и мелких фермерских хозяйств с 2009 года.

**Миробела.** Сорт среднеранний, период от полных всходов до начала технической спелости горошка – 53-58 суток, Выведен методом гибридизации сортов: (Сакса без волокна 615 х Сама) х Rachel с последующим индивидуальным отбором.

Растение кустовое, высотой 45-50 см, сильнооблиственное. Лист удлинённый, крупный, гофрированный темно-зеленой окраски. Цветки кремовые. Бобы плоские, прямые или слабоизогнутые, без пергаментного слоя и волокна на ранней стадии, длиной 12-17 см, шириной 1,2-1,5 см, верхушка заостренная с клювиком средней длины. В биологической спелости бобы имеют волокно вдоль шва и выражен пергаментный слой. Высота прикрепления нижних бобов над поверхностью почвы – 20-24 см, что позволяет проводить механизированную уборку. Вкусовые качества продукции хорошие и отличные. Сорт высокоурожайный даже в засушливые годы. В фазу технической спелости урожайность зеленых бобов – 13-26 т/га. Масса 100 бобов 410-590 г. Семена округло-эллиптические, жилкование слабое, белые. По Республике Беларусь белосемянных сортов овощной фасоли не было вовсе. Масса 1000 семян 250-260 г. Урожайность семян – 2,2-2,5 т/га.

Хорошо переносит засуху, пониженные температуры и переувлажнения.

Устойчив к антракнозу.

Рекомендуется для использования зеленых бобов в кулинарии, консервирования и для замораживания.

Включен в Госреестр сортов и древесно-кустарниковых пород по Республике Беларусь для личных подсобных хозяйств с 2010 года.

Созданные методом гибридизации географически отдаленных форм, новые кустовые (высотой 40-50 см) сорта фасоли овощной различных сроков созревания, пригодные к условиям Республики Беларусь, пополнит сортимент овощных сортов, будут давать продукцию для переработки (консервирование и замораживание), с успехом могут быть использованы при создании новых сортов фасоли в качестве источников скороспелости, качества овощной



продукции высокой урожайности, устойчивости к заболеваниям и условиям выращивания.

## **СОВРЕМЕННАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ**

**З.Ш. Шамсутдинов**

*Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.П.Вильямса,  
г.Лобня, Россия, e-mail: aridland@mtu-net.ru*

В основу современной стратегии развития селекции и семеноводства кормовых культур положены зональный и биогеоэкологический принципы организации селекционно-семеноводческих работ с кормовыми растениями.

**Зональный принцип организации селекционной стратегии кормовых культур.** Зональный принцип организации селекции и семеноводства кормовых культур обусловлен тем, что территория Российской Федерации характеризуется резко выраженным зонально-региональным устройством.

Другим объективным фактором, предопределяющим необходимость зональной селекции растений, является высокая степень деградированности сельскохозяйственных земель.

Это предопределяет и настоятельно диктует необходимость ориентации селекционных программ на создание географически и экологически дифференцированных сортов, способных освоить кислые, переувлажненные, подтопленные, периодически затопляемые, засоленные, солонцовые, сухие почвы, сочетающие высокую продуктивность с повышенной средообразующей функцией.

**Биогеоэкологический принцип организации селекционно-семеноводческих работ.** В системе биогеоэкологических взаимодействий доминирующее положение занимают взаимодействия между растительными организмами (фитоэкологические взаимодействия), между растительными организмами и почвенной средой (эдафические взаимодействия), между растениями и микроорганизмами (симбиотические и/или ассоциативные взаимодействия).

В этих многогранных биогеоценотических взаимодействиях скрыты огромные неиспользованные ресурсы и резервы селекции, имеющие существенное значение для формирования фитоценотически, эдафически, симбиотически и экотипически дифференцированных сортов кормовых растений — элементарных биоценотических структур, пригодных для монтажа адаптивных самоорганизующихся, устойчиво функционирующих и продуцирующих кормовых агроэкосистем.

**Методы фитоценотической селекции** - важный аспект биогеоценотического подхода в современной селекционной стратегии кормовых растений.

Уровень фенотипического проявления продуктивности растений обусловлен не только генотипом организма, но и окружающими его генотипами. Поэтому продуктивность является следствием взаимодействия разных генотипов в пределах вида и между разными видами, входящими в состав кормового агрофитоценоза. Отсюда продуктивность является групповым (фитоценотический эффект), признаком биоценотической системы, а не отдельного растительного организма. Поэтому отбор высокопродуктивных форм необходимо вести в условиях смешанного посева — в фитоценотических селективных средах разной степени напряженности.

Сорта люцерны изменчивой Пастбищная 88 и Луговая 67 — первые сорта, наделенные повышенными виолентными свойствами, пригодны для формирования долгоживущих люцерново-злаковых пастбищ. В центре Нечерноземной зоны России эти сорта формируют 10-12 т/га сухого вещества и обеспечивают сбор до 2,5 т/га протеина. Но главная черта этих сортов — их фитоценотическое долголетие. Бобовый компонент в травосмеси сохраняется на 4-5 годы пользования на уровне 30-40%.

**Методы эдафической селекции.** В рамках концепции эдафической селекции созданы кислотоустойчивые сорта клевера лугового Топаз и люцерны изменчивой Селена, формирующие (при рН 4,0) 9,5-11,5 т/га сухой кормовой массы. Другой аспект эдафической селекции — это создание ультрасолеустойчивых сортов кормовых растений на основе использования гипергалофитов и эугалофитов: в настоящее время созданы чрезвычайно устойчивые к засолению сорта полукустарниковой солянки восточной (кейреук) сорт Саланг, камфоросмы Лессинга Алсу, успешно произра-

стающие и формирующие 1,5-2,5 т/га сухой кормовой массы на фоне засоленных почв в полупустынной зоне Северо-Западного Прикаспия.

**Методы симбиотической селекции.** Расшифровка генетики симбиоза, установление симбиогенетики как науки, во многом благодаря работам Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии, - с одной стороны, и развития биогеоценологии, формирования учения о консорциях, получившего теоретическую и экспериментальную разработку в работах В.А. Сукачева, Т.А. Работнова и В.В. Мазинга, - с другой, а также накопление знаний по частной экологии и генетике макросимбионтов - селективируемых видов позволили разработать методы симбиотической селекции и создание сортомикробных консорсионных систем кормовых растений, способных к увеличению фиксации атмосферного азота и усилению фосфатмобилизирующей их способности.

Сорто-микробная система люцерны "Агния + штамм ризобий 4046" позволило получить в среднем за 5 лет пользования 13,1 т/га сена, в котором содержалось 2,96 т/га сырого протеина. Накопление биологического азота сорто-микробной системой составило в надземной части 370 кг/га за сезон. После завершения возделывания люцерны в почве осталось около 200 кг/га биологического азота, что эквивалентно внесению 1200 кг/га аммиачной селитры.

**Методы экотипической селекции.** Создание Н.И. Вавиловым политипической концепции вида и развитие представлений об экотипе как системе, обладающей генетически детерминированной эколого-морфологической конституцией в трудах Г. Турессона и Е.Н. Синской, предопределила возможность разработки принципов и методов экотипической селекции кормовых растений. На основе использования экотипов созданы почти все сорта аридных кормовых растений: по прутняку стелющемуся Бархан, по солянке восточной Саланг, по терескену серому Фаворит, по камфоросме Лессинга Ногана, которые используются для экологической реставрации и фитомелиорации деградированных пастбищных земель в аридных районах России.

## ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ СОЛОДКИ ГОЛОЙ И СОЛОДКИ КОРЖИНСКОГО\*

**Н.З.Шамсутдинов**

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт гидро-  
техники и мелиорации имени А.Н. Костякова, г. Москва, E-mail:  
aridlanad@mtu-net.ru

Исследования биологии цветения солодки проводились в коллекционном питомнике 1997 г. посева в опытно-производственном хозяйстве (ОПХ) "Ленинское", расположенном в Черноярском районе Астраханской области. Территория хозяйства входит в полупустынную природную зону. Почвы слабо засолены. Содержание суммы солей составляло 0,735-0,764 г/л. Глубина залегания грунтовых вод в зимний период колеблется в пределах 3,0-4,0 м, летом – 1,5-2,0 м. Их минерализация составляет 2,08-2,56 г/л.

В качестве объектов исследований послужили трехлетние растения двух видов и экотипов солодки голой и солодки Коржинского. Семена изучаемых видов собраны в местах естественных произрастаний в аридных районах Центральной Азии и России в 1989-1994 гг.

Генеративные побеги у солодки голой и солодки Коржинского делятся на простые, когда соцветия располагаются только на главном стебле, и сложные, когда они располагаются и на ветвях первого порядка.

У обоих видов солодки соцветия размещаются по спирали снизу вверх на черешках и представляют собой простые кисти.

У побегов солодки голой, как правило, 6-10 соцветий на простом побеге и 24-27 – на сложном, длиной 14-16 см, расположенных на длинных черешках 5-6,5 см. Количество цветков на соцветиях уменьшается снизу (70-72) вверх (25-28).

На каждом побеге солодки Коржинского насчитывается до 5-6 соцветий на простом и 9-12 – на сложном, длиной 11-12,5 см на черешках размером 4,5-5,0 см; нижние соцветия несут по 32-35

---

\* Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 11-05-00629-а

цветков, а верхние – 15-18.

У солодки голой соцветия длиннее, чем у солодки Коржинского на 3-3,5 см и цветки у них расположены свободно. Цветки у обоих видов лиловые. Цветки солодки Коржинского на 1,5-2 см длиннее, чем у солодки голой.

В 1999 г цветение солодок голой и Коржинского началось одновременно 22 мая.

Цветение, как на простых, так и на сложных побегах обоих видов начинается с зацветания нижнего соцветия и распространяется вверх, как по соцветию, так и по побегу.

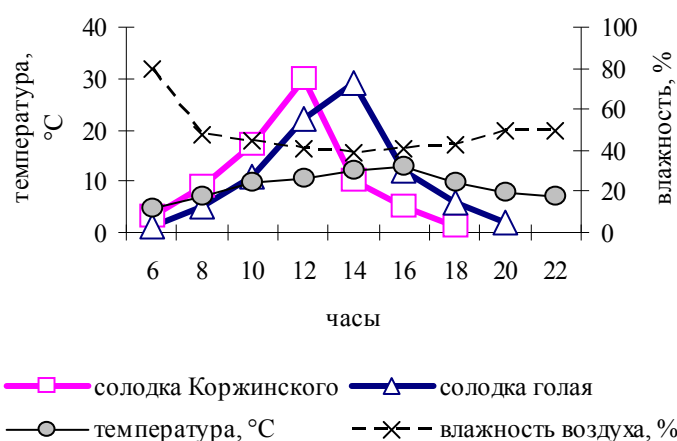
Продолжительность цветения одного цветка зависит от погодных условий. У трехлетних растений в ясные безоблачные дни июня распускание одного цветка длилось 12-14 часов, если они распускались рано утром, а в пасмурные дождливые дни до 3-3,5 суток, независимо от того, в какое время суток они начинали раскрываться. Основная масса цветков, раскрывшихся днем, закрывается на следующий день к полудню. Некоторые цветки успевают закрыться в этот же день вечером, до того, как температура снизится до 19-20°C и ниже. Эти цветки цветут 7-10 часов. Цветки раскрываются вечером (в 17-19 час.), закрываются в такое же время на следующие сутки, т.е. они остаются открытыми целые сутки или 24 часа, что связано, по-видимому, с понижением температуры и увеличением относительной влажности.

Цветки, раскрывшиеся в конце третьей декады июня при температуре воздуха 32-35°C, независимо от вида солодки, распускаются значительно быстрее, чем цветки, раскрывающиеся на нижних соцветиях в начале цветения. При температуре 19°C и высокой влажности воздуха - 58% распускаются единичные цветки или не распускаются вовсе.

Раскрытие цветков у солодок голой и Коржинского начинается с 6 час. утра.

Основная масса цветков раскрывается с 8 до 12 час у солодки Коржинского и с 10 до 14 час. – у солодки голой. Раскрытие происходит также и в вечерние часы. С 20 час. и до 6 час. утра раскрытие цветков прекращается. У солодки Коржинского с 6 час. утра уже отмечалось до 4,0% раскрывшихся цветков, а у солодки голой всего 1,0%. К 12 часам их было уже 78,7% у солодки Коржинского и 44,2% – у солодки голой.

### Суточный ритм цветения солодок Коржинского и голай



Пик цветения приходился на 12 час (40%) у солодки Коржинского и 14 час (32,9%) у солодки голай. У солодки голай основная масса цветков раскрывается к 14 час (77,1%), солодки Коржинского – к 12 час (78,7%).

При сравнении особенностей цветения солодки голай и Коржинского видна синхронность суточного цветения во времени, что свидетельствует о возможности их переопыления. Солодка Коржинского заканчивает цветение значительно раньше.

Солодки голай и Коржинского очень близки по морфологии соцветий и цветков. Различия отмечаются лишь в размерах цветков и соцветий. При сравнении особенностей цветения солодки голай и солодки Коржинского видна синхронность во времени цветения. Это позволяет предположить возможность их переопыления. Солодка голай как в течение суток, так и в течение всего сезона цветет значительно дольше солодки Коржинского. Суточный ритм цветения обоих видов аналогичен. Основная масса цветков открывается с 9 до 16 час. С заходом солнца цветение прекращается.

## СЕЛЕКЦИЯ ОДНОЛЕТНЕГО КОРМОВОГО ГАЛОФИТА КОХИИ ВЕНИЧНОЙ (*Kochia scoparia* (L.) Schrad.)\*

Э.З.Шамсутдинова

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт кормов  
имени В.Р. Вильямса, г. Лобня, Россия, E-mail: darplant@mtu-net.ru*

В России вторично засоленные орошаемые земли занимают 1,5 млн.га. Одним из способов освоения засоленных почв является создание солеустойчивых сортов галофитных растений с целью производства кормов.

Из числа испытанных галофитов мы выделили несколько видов, нормально функционирующих и продуцирующих в условиях засоленной почвы. К ним относится кохия веничная. В этой связи в течение последних 15 лет ведется селекционная работа с этим галофитом с целью создания сортов, обеспечивающих получение 8-12 т/га сухой кормовой массы и 1,0-1,5 т/га семян при орошении соленой водой.

Для решения поставленной задачи в Приволжском районе Астраханской области был заложен коллекционный питомник кохии веничной. В опыт по сравнительной оценке различных образцов кохии было вовлечено 12 образцов, которые были собраны в различных экологических условиях Бухарской (5 обр.), Самаркандской областей (3 обр.) Узбекистана, в Чарджоуской области (3 обр.) Туркменистана. В качестве стандарта был высеян образец кохии веничной, собранный в естественных условиях. Сравнительная оценка образцов в коллекционном питомнике, проведенная в условиях Приволжского района Астраханской области, дает основание считать перспективными для последующей селекционной работы образцы кохии веничной, собранные в совхозе Маданият с равнинного участка Кызылкумов, из стационара Института пустынь г. Чарджоу, Туркменистан, из Самаркандской области

---

\* Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 11-05-00833-а

Узбекистана, урожайность которых колебалась в пределах 8,2-10,1 т/га сухой кормовой массы, превышая стандарт на 2,0-4,6 т/га.

По сбору протеина с гектара, перспективными можно считать те же самые образцы кохии, которые отличались и по урожайности. Сбор протеина этих образцов колебался от 1,09 до 1,46 т/га и превосходил стандарт на 35-53%, а по урожайности семян в 2,2-2,5 раза, формируя от 1,3 до 1,4 т/га семян.

1. Урожайность сортообразцов кохии веничной в конкурсном сортоиспытании посева 1993 г. (Астраханская ОМС)

Образец	Плотность растений, тыс/га	Высота растений, см	Кустистость (кол-во побегов первого порядка), шт	Урожайность, т/га			Сбор белка, т/га
				зеленой массы	сухой массы	семян	
1993 год							
К-100	170,6±19,2	162±2,7	17±0,4	21,5±7,7	10,7±0,8	1,2±0,03	1,55
К-184	208,1±7,3	173±6,1	22±0,8	26,3±3,7	12,9±0,7	1,5±0,10	2,18
К-241	191,4±28,7	171±8,5	23±0,8	33,5±10,0	14,1±0,5	1,4±0,03	1,62
К-13	175,1±12,5	160±5,3	22±0,5	24,6±4,6	12,5±0,4	1,2±0,06	1,73
Стандарт	199,1±16,4	158±8,0	21±1,8	20,3±11,1	10,7±0,8	1,1±0,09	1,43
1994 год							
К-100	216,7±8,7	177±18,5	18±0,6	16,9±0,5	7,5±0,2	0,52±0,04	1,45
К-184	212,7±9,9	185±11,5	19±0,7	22,9±0,6	10,1±0,2	0,64±0,02	2,08
К-241	212,1±3,2	200±11,0	22±1,1	25,0±1,9	11,3±0,8	0,70±0,5	1,54
К-13	214,5±3,0	203±3,7	22±0,6	19,6±0,2	8,6±0,1	0,63±0,03	1,67
Стандарт	215,5±15,2	191±5,1	18±0,7	16,6±0,4	7,3±0,2	0,45±0,02	1,28



В апреле 1993 года был заложен питомник конкурсного сортоиспытания, широкорядным способом с междурядьями 75 см, по хорошо подготовленной почве. Норма высева семян – 3 кг/га, с заделкой на глубину 1,0-1,5 см. Опыт по конкурсному сортоиспытанию был заложен в Приволжском районе Астраханской области, на территории Астраханской опытно-мелиоративной станции, по схеме: К-100, К-184, К-241 (кызылкумская популяция), К-13 (Самаркандская область), стандарт – природная популяция, собранная в Самаркандском сельском районе.

Из данных таблицы следует, что наиболее урожайными по сухой массе и семенам оказались образцы К-241, К-184, сформировавшие, соответственно, 14,1-11,3; 12,9-10,1 т/га (стандарт 7,3-10,7 т/га). По урожайности семян эти же образцы оказались заметно выше стандарта (1,4 т/га, 1,5 т/га против 1,1 т/га). Облиственность перспективных сортообразцов находилась несколько выше стандарта (табл. 1).

Таким образом, по комплексу хозяйственно-ценных признаков и биологических свойств выделены в качестве наиболее перспективных сортообразцы К-184, К-241, К-13, превосходящие стандарт по урожайности кормовой массы, семян и сбору белка с единицы площади.

**Сорт кохии веничной Дельта** (а.с. № 29131) создан путем массового многократного отбора дикорастущей популяции. Это – факультативный галофит, высотой 120-180 см, прямостоячей формы, окраска стеблей зеленая и светло-розовая. Кустистость высокая (75-97 побегов на кусте), облиственность 55%, листья средней опушенности, зеленые, соцветие – метелка, рыхлая, длина 24-32 см. Семена мелкие, звездчатой формы.

Сорт характеризуется повышенной солеустойчивостью к хлоридно-сульфатному типу засоления (0,8-1,2% по плотному остатку). Выдерживает орошение соленой водой. Корневая система универсального типа, хорошо разветвлена, проникает на глубину 1,5-2 м. В сухом корме содержится 14,8-15,6% протеина, 20-22% клетчатки. В 100 кг сухого корма содержится 56 корм. единиц. Отличается хорошей отавностью. По результатам трехлетнего конкурсного испытания сорт Дельта сформировал 8,8-10 т/га сухой кормовой массы.

Сорт включен в Государственный реестр селекционных дос-

тижений, допущенных к использованию с 2000 г.

## **СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ РИСА ♀RED-14 X ♂АЛЬФА**

**В.А. Янченко, Д.И. Зим**

*Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар,  
Россия, тел. 89183103379, E-mail: [ayva777777@mail.ru](mailto:ayva777777@mail.ru)*

Вопрос формирования диетического питания и расширения его ассортимента является на сегодняшний день весьма актуальным. По мнению врачей-диетологов, краснозерный рис обладает уникальными целебными свойствами. Он имеет повышенное содержание антиоксидантов, устраняющих свободные радикалы в организме человека, и каротиноидов, способствующих улучшению зрения.

В нашей работе в гибридизацию в качестве материнской формы была вовлечена высокоамилозная краснозерная линия риса - Red-14. А высокое содержание амилозы в рисовой крупе, по мнению медиков, очень важный признак. По данным американских ученых у больных диабетом глюкозы в крови значительно меньше при употреблении крупы высокоамилозных сортов риса, чем при употреблении в пищу хлеба и картофеля. В этой связи селекция на высокое содержание амилозы преследует не только удовлетворение эстетических запросов потребителей, но и лечебное направление. А нынешняя политика краевых властей в рисоводческой отрасли делает реальной перспективу выращивания и переработки подобных сортов в ближайшем будущем.

Исходя из выше сказанного, нами была поставлена цель – установить принципы наследования основных количественных и качественных признаков в гибридной популяции риса, провести отборы и всестороннее изучение выделенных образцов, как перспективного исходного материала. Родительские формы: ♀Red-14 – высокоамилозная краснозерная линия и ♂Альфа – белозерный сорт риса. Гибридизация проводилась специалистами ВНИИ риса. Выращивание и изучение F<sub>1</sub>...F<sub>4</sub> осуществлялось на вегетацион-

ной площадке в лизиметрических условиях и в лаборатории генетики, селекции и контрольно-семенного анализа Куб.ГАУ.

На сегодняшний день получены данные по степени и характеру доминирования, наследуемости, степени и частоте трансгрессий по основным количественным признакам, принципу наследования окраски перикарпа зерновок.

Получив растения  $F_3$  и проанализировав их по основным количественным признакам, мы сделали отборы необходимых генотипов с помощью статистических значений. При отборе использовали: среднее значение отбираемого признака по популяции ( $\bar{X}$ ) и среднее квадратическое отклонение ( $\delta$ ). Критерием отбора служили значения, рассчитанные по формулам:  $\bar{X}+\delta$ ,  $\bar{X}+2\delta$ ,  $\bar{X}+3\delta$ .

Результаты отбора из гибридной популяции Red-14  $\times$  Альфа по значениям признака количество колосков в главной метёлке были следующими. Из 533 растений по критерию  $\bar{X}+\delta$  было отобрано 146 растений. То есть эти 146 растений имели от 114,06 до 160,12 колосков на главной метёлке. Эффективность отбора составила 27,39 %. По критерию  $\bar{X}+2\delta$  (в интервале 160,12-206,18 колосков) было отобрано 50 растений или 9,38 % от общего числа выборки. По критерию  $\bar{X}+3\delta$  (свыше 206,18-252,24 колосков на метёлке) было отобрано 8 растений. Эффективность отбора составила 1,5 %. Таким образом, из гибридной популяции Red-14  $\times$  Альфа по признаку количество колосков в главной метёлке было отобрано 204 растения. Общая эффективность отбора по всем критериям составила 38,3 % от числа выборки. По количеству зерен с главной метёлки было отобрано 221 растение или 41,4 % от числа выборки. По признаку масса зерна с главной метёлки выделено 220 растений, эффективность отбора по всем критериям составила 41,3 %. По массе 1000 зерен нами отмечено 237 растений. Общая эффективность отбора - 44,4 %. Выделенные растения должны были так же отвечать ещё и следующим требованиям: высота растения - не более 100 см; длина метёлки - не менее 15 см; количество стерильных колосков в метелке - не более 18%; 1/в зерновки - не менее 2,6.

В итоге для дальнейшего изучения было оставлено 98 растений или 18,4 % популяции Red-14  $\times$  Альфа.

В 2010 г. эти растения были высеяны на вегетационной площадке Куб.ГАУ. По результатам биометрического анализа, согласно ранее определенным критериям, из 98 изученных семей для дальнейшей работы оставлены уже только 75. Выделенные растения являются перспективными при селекции как белозерных высокоамилозных сортов, так и сортов с окрашенным перикарпом зерна.

#### *СЕКЦИЯ V*

АГРОТЕХНИКА, МЕХАНИЗАЦИЯ И ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ ВИКИ МОХНАТОЙ**

**В. Н. Золотарев**

*ГНУ ВИК Россельхозакадемии, г. Лобня, Россия  
тел. (495) 577-73-37, e-mail: [vnizkormov@nm.ru](mailto:vnizkormov@nm.ru)*

Рациональная система удобрений является одним из основных факторов регулирования процессов роста и развития растений вики мохнатой, формирования высоких урожаев семян. Наряду с обеспечением элементами питания оптимизация фосфорно-калийного питания повышает эффективность симбиотического взаимодействия в вико-ризобиальном комплексе.

Достаточная обеспеченность фосфором – обязательное условие активного симбиоза, так как фиксация атмосферного азота происходит при участии АТФ, главной составной частью которого является также фосфор. Нижний оптимальный порог обеспеченности почвы фосфором для эффективного симбиоза составляет 12-15 г на 100 г (по Кирсанову), а оптимальное содержание – 18-20 мг (Фарниев, Посыпанов, 1997).

Калий в большей степени, чем фосфор, способствует повышению азотфиксации, увеличению урожайности благодаря его роли в транспорте и преобразовании углеводов из листьев в корни и включении фиксированного азота в состав аминокислот (Образ-

цов, 2005). Нижний оптимальный порог обеспеченности почвы калием для эффективного симбиоза составляет 10-12 мг.

Исследования проводились на опытном поле ГНУ ВИК на смешанных посевах вики мохнатой сорта Луговская 2 с рожью озимой сорта Альфа на дерново-подзолистой, среднесуглинистой почве с содержанием гумуса 2,17 %,  $P_2O_5$  (по Кирсанову) - 10, 0 и  $K_2O$  (по Масловой) - 11,2 мг на 100 г почвы,  $pH_{\text{кол}}$  5,2.

Результаты исследований свидетельствуют, что за счет формирования лучших показателей структуры наиболее высокие сборы семян вики мохнатой в пределах 0,38-0,41 т/га были получены при внесении 60-90 кг/га д. в. калия как в виде моноудобрений, так и совместно с суперфосфатом (табл.).

Влияние фосфорно-калийных удобрений на формирование структуры, урожайность и посевные качества семян вики мохнатой в смеси с рожью (данные за 2006-2007 г.г.)

Дозы удобрений, кг/га д.в.	Кол-во бобов на одно растение, шт.	Кол-во семян в бобе, шт.	Урожайность семян, т/га		Масса 1000 семян вики, гр.
			ржи	вики	
Контроль	29,8	3,4	3,10	0,33	35,9
$P_{60}$	33,6	3,7	3,28	0,34	36,6
$K_{60}$	30,0	3,8	3,45	0,38	37,6
$K_{90}$	31,3	3,8	3,54	0,39	37,3
$P_{30}K_{30}$	32,4	3,5	3,33	0,34	36,8
$P_{30}K_{60}$	30,8	3,5	3,68	0,41	37,8
$P_{30}K_{90}$	36,1	3,6	3,92	0,40	38,4
$P_{60}K_{30}$	32,5	3,6	3,39	0,36	38,1
$P_{60}K_{60}$	33,8	3,6	3,70	0,39	38,8
$P_{60}K_{90}$	38,1	3,6	3,75	0,41	38,5
НСР <sub>05</sub>	-	-	0,26	0,06	1,7

Фосфорно-калийные удобрения способствовали улучшению структуры семенного травостоя вики мохнатой, более компактному и интенсивному цветению. В зависимости от доз минеральных удобрений отмечалось увеличение количества бобов до 1320-1486 шт./м<sup>2</sup>, а также их обсемененности на 3 - 12%. Наряду с этим фос-

фосфорно-калийные удобрения оказали положительное влияние на посевные качества семян вики, в частности, наблюдалось увеличение массы 1000 штук до 8 %.

Наряду с викой, фосфорно-калийные удобрения оказали положительное влияние также и на формирование урожайности ржи. В зависимости от дозы внесения и вида удобрений отмечался рост сборов семян этой культуры на 7-20 %.

Вика мохнатая сорта Луговская 2 в смесях с рожью, особенно при более высоких нормах высева последней, вследствие своих биологических особенностей развития в начальный период весеннего отрастания отстает по темпам роста от злаковой культуры, в результате чего испытывает недостаток в освещенности. В условиях затенения калий улучшает пигментообразование, увеличивает площадь листьев и побегообразование (Рукавишникова, 1979), то есть повышает теневыносливость вики. Калийные удобрения способствуют накоплению сухого вещества за счет повышения чистой продуктивности фотосинтеза и стимулируют отток пластических веществ в корни. В связи с этим улучшается эффективность симбиотического взаимодействия растений вики мохнатой с клубеньковыми бактериями.

Следует отметить, что на эффективность применения удобрений большое влияние оказывает срок их внесения. При непосредственно предпосевном применении полной дозы минерального удобрения в посевной слой может проявляться негативное влияние. Это связано с тем, что концентрация почвенного раствора в центре очага, образованного гранулой удобрений, в 100-400 раз превышает таковую в почве. Она постепенно уменьшается от центра к периферии и остается еще достаточно высокой на расстоянии 1,5-2 см от центра (Авдонин, 1959). Наиболее токсичны для семян удобрения, содержащие одновалентные ионы, например, калийная соль, имеющая в своем составе ионы хлора.

При попадании в зону действия гранул удобрений, семена образуют уродливые проростки и корешки, в результате чего частично погибают. Кроме того, у части нормально взшедших всходов при прорастании корней в почву в зоне нахождения гранул туков также происходит отмирание корневой системы.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о зависимости урожайности семян как вики, так и поддерживающих зерновых культур в смесях от применения минеральных удобрений. Нормы внесения минеральных туков необходимо определять на основе потребности растений в питательных веществах с учетом почвенного плодородия и коэффициентов использования элементов питания из удобрений. При внесении фосфорно-калийных удобрений непосредственно перед посевом для снижения их негативного влияния на прорастающие семена, доза туков должна составлять не более 10-30 % от полной их величины (Р – 30 %, К – 10 %).

### **ОСОБЕННОСТИ МОРФОГЕНЕЗА ПОБЕГОВОЙ СИСТЕМЫ И ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ ДОЛГОЛЕТНЕГО СЕМЕННОГО ФИТОЦЕНОЗА КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО**

**В. Н. Золотарев**

*ГНУ ВИК Россельхозакадемии, г. Лобня, Россия,  
тел. (495) 577-73-37, e-mail: [vniikormov@nm.ru](mailto:vniikormov@nm.ru)*

Виды растений, в силу имеющейся у них филогенетически обусловленной биологической индивидуальности, обладают разным адаптивным ресурсом экологической пластичности, что определяет специфику функционирования видовых агроценопопуляций и возможности хозяйственного использования их продукционного потенциала.

Козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.), травянистый поликарпик, по типу корневой системы относится к стержнекорневым корневищным растениям. У него уже в первый год жизни на главном корне формируются плагиотропные подземные побеги корневищного типа разной длины, то есть начинается процесс вегетативного размножения.

Специфика популяционного поведения галеги, как вегетативно подвижного вида, заключается в способности к энергичному разрастанию с постоянным частичным омоложением ценоза, что обеспечивает длительное самоподдержание ценопопуляции и максимальное использование ресурсов экотопа.

В процессе кущения в первый – второй годы жизни растения козлятника семенного происхождения (генеты) образуют сложные кусты, представляющие собой физиологически взаимосвязанную систему материнского и парциальных дочерних кустов. На следующем этапе онтоморфогенеза ортотропное побегообразование у этих растений происходит за счет почек возобновления, расположенных на базальной части монокарпических, а также вегетативных стеблей. На третий – четвертый годы в результате отмирания базальных участков каудекса генеты и сегментов более старых побегов происходит процесс дифференциации сложных кустов на автономные особи вегетативного происхождения – партикулы, образуется клон (совокупность партикул). В результате этого, являясь видом эдификатором, козлятник в семенной культуре формирует устойчивые гомеостатические агропопуляции, имеющие тенденцию к постепенному увеличению площади местобитания.

Исследования показали, что при весеннем посеве в первый год жизни у растений козлятника семенного происхождения развиваются ортотропные (апогеотропные) многоузловые побеги, достигающие высоты к концу вегетационного периода при благоприятных условиях 40 – 60 см. Кроме того, на главном корне развиваются плагиотропные подземные побеги разной длины (наиболее интенсивно – во второй половине - конце лета), которые на следующий год дают начало образованию парциальных кустов. В результате этого в фитоценозах козлятника восточного, начиная со второго года, элементами его ценопопуляции, наряду с растениями семенного происхождения, являются особи вегетативного происхождения – партикулы, состоящие из вегетативных и монокарпических побегов.

Наиболее высокая плотность стояния стеблей, в среднем по двум закладкам опыта 206 - 219 шт./м<sup>2</sup>, отмечалась в первый - второй - третий годы пользования травостоя (табл.), т. е. уже на второй год жизни травостой козлятника формирует сплошное фитогенное поле. Вследствие этого, наряду с внутрикустовой физиологической взаимоорганизацией и биологической саморегуляцией, в агропопуляции возникает фитоценотический тип взаимоотношений, механизм которых в дальнейшем определяет трансформацию густоты ценоза и его продуктивность.



Интенсивность отмирания растений - один из популяционных параметров, определяющих возможность саморегуляции плотности агроценоза козлятника восточного. Известно, что этот показатель выше в более густых ценозах - это подтверждается данными по динамике изменения плотности стеблестоя козлятника в травостоях разных лет жизни. Так, по сравнению с предыдущим годом на четвертый – пятый годы жизни отмечалось уменьшение общего количества побегов на 32 -53 %. В дальнейшем, в среднем по двум закладкам флуктуации значений густоты стояния стеблей, были не столь значительны и во многом определялись интенсивностью развития и мощностью растений в предыдущий год. Этим, в частности, объясняется сохранение высокой густоты травостоя третьего года пользования посева 2000 г., когда в результате засухи в 2002 г. отмечалось снижение мощности развития и продуктивности растений галеги (табл.).

1. Динамика структуры долголетнего семенного фитоценоза козлятника восточного

Год пользования травостоя на семена	Посев 2000 г.			Посев 2003 г.		
	Количество побегов, шт./м <sup>2</sup>			Количество побегов, шт./м <sup>2</sup>		
	всего	*монокарп.	вегетативных	всего	*монокарп.	вегетативных
1 - ый	216	134	82	197	13	184
2 - ой	225	105	120	213	103	110
3 - ий	286	220	66	144	82	62
4 - ый	135	25	110	187	128	59
5 - ый	156	91	65	125	55	70
6 - ой	184	116	68	137	92	45
7 - ой	161	119	42	130	80	50
8 - ой	199	85	114	-	-	-
9 - ый	108	77	31	-	-	-
10 - ый	110	81	29	-	-	-

\*монокарпические побеги

Таким образом, в экологических условиях Центрального Нечерноземья полного развития репродуктивных органов козлятник восточный достигает в основном только на третий год жизни. В результате внутривидовых механизмов регуляции процесса самовозобновления агроценоза с четвертого года жизни наблюдается выравнивание густоты стояния стеблей в травостое. По годам пользования флуктуации общего количества и соотношение монокарпических и вегетативных побегов определяется текущими погодными условиями вегетационных сезонов и состоянием травостоя в предыдущий год. Высокая продуктивность, благодаря гомеостатическому самоподдержанию стабильности структуры популяции, сохраняется, начиная со второго года пользования, на протяжении 10 лет.

## **ВЫРАЩИВАНИЕ СТЕВИИ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ**

**А.А. Кочетов**

*ГНУ АФИ Россельхозакадемии, Санкт-Петербург, Россия*

*тел.: (8-812)534-45-65, e-mail: [kochetoval@yandex.ru](mailto:kochetoval@yandex.ru)*

В настоящее время в России до половины потребности в сахаре удовлетворяется за счет импорта белого сахара и переработки сахара-сырца, что составляет более 2 млн. т в год. Решить задачу достаточного обеспечения населения сахаром при отказе от импорта можно не только за счет расширения посевов сахарной свеклы, но и путем изменения структуры потребления сладких веществ – замены части сахара на подсластители. Это позволит не только уменьшить площади под сахароносными культурами, но и сократить число больных сахарным диабетом, которых в России по официальным данным сегодня более двух миллионов человек. Реальная же цифра по оценкам экспертов еще выше - около пяти миллионов россиян не знают о своем заболевании. Для улучшения здоровья всех россиян, необходимо увеличить долю сахарозаменителей в рационе питания, одновременно снижая количество используемого сахара. Как показывает опыт других стран, это по-

зволит существенно уменьшить число больных сахарным диабетом.

Наиболее перспективным является использование подсластителей из стевии (*Stevia rebaudiana* Bertoni), в листьях которой содержится смесь сладких диетических дитерпеновых гликозидов, превосходящих по сладости сахарозу в 200-300 раз. Эти подсластители в отличие от различных синтетических сахарозаменителей безопасны при длительном употреблении. Тому свидетельство - использование стевии в напитке матэ индейцами гуарани на протяжении нескольких сотен лет. При систематическом потреблении стевии населением значительно снижается число больных сахарным диабетом. Так в Парагвае, где среднестатистический житель употребляет более 8 килограммов стевии в год, распространенность инсулинозависимого сахарного диабета составляет лишь 0,5 %, что значительно ниже, чем в России (2-3%). Таким образом, выращивание стевии в России в промышленных масштабах и ее переработка весьма перспективны и способны решить целый ряд важнейших проблем.

В нашей стране стевия пока не получила достаточного распространения и ее культивируют на значительных площадях лишь в южных регионах. Это связано с тем, что растения стевии весьма теплолюбивы и не выдерживают даже небольших заморозков. Однако хорошо известен высокий адаптивный потенциал этой культуры. На своей родине в горных районах Парагвая она выдерживает перепад температур от -6 до +43°C. Поэтому существует возможность ее выращивания в Нечерноземье и северных районах России в теплое время года (Вахрушева, Кочетов, 1999). При летних посадках в этих районах продуктивность стевии определяется адаптивными возможностями генотипа, а также длиной теплого безморозного периода и суммой положительных температур.

Созданная в Агрофизическом институте технология круглогодичного выращивания стевии с использованием регулируемых условий в зимнее время позволяет культивировать ее практически в любом регионе России (Кочетов, 2001). Целью проводимых исследований являлось изучение продукционного потенциала стевии при выращивании ее в открытом грунте Ленинградской области и выделение наиболее продуктивных генотипов. В опытах использовали различные генотипы, отличающиеся по морфологии и ус-

тойчивости к стрессорам. Маточные растения этих генотипов были выращены из семян канадской селекции.

Самым ранним сроком посадки стевии в открытый грунт считается вторая декада июня, когда значительно уменьшается угроза возвратных заморозков. Однако, низкие положительные температуры могут значительно затормозить рост растений стевии. Поэтому, для северных регионов предпочтительным сроком посадки является третья декада июня.

В наших опытах, проводимых на мелких делянках, растения стевии выращивали из укорененной рассады с 5-6 парами листьев при посадке в открытый грунт 20-25 июня. Расстояние между растениями 20 x 20 см. В ямку под каждое растение добавляли торфо-песчаную смесь (1:1 по объему), что позволило выровнять условия в корнеобитаемой среде. Подкормку осуществляли 2 раза в месяц раствором 1 н Кнопа. В течение вегетации проводили прополку и рыхление почвы. При засушливом лете осуществляли дополнительный полив по мере надобности. Повторность у каждого генотипа в опыте составляла 6-8 растений. Уборку проводили в начале сентября при первых заморозках. Наиболее перспективные генотипы по итогам 2-летних исследований имели довольно высокую продуктивность (Табл).

Табл. Биометрические показатели и продуктивность различных генотипов стевии, выращенных в открытом грунте Ленинградской области

№ образ-ца	Год выращ.	Сырая надз. масса, г/раст.	Сухая масса, г/раст.		Варьирование, масса сух. листа	Средн. размер листа, мм
			общая	лист		
5.3	2008	30,6	7,3	5,3	4,2÷6,1	96x45
	2009	86,7	19,6	10	4,3÷ 15,7	107x61
5.5	2008	20,3	4,3	2,5	0,7÷6,3	85x38
	2009	84,6	16,3	8,4	4,6÷12	123x64
2x3	2008	46	10,2	6,7	5,6÷ 9,5	95x47
	2009	64,6	15,6	8,2	5,2÷ 11,8	108x51

Погодные условия 2009 г. были более теплыми и уборку растений проводили на неделю позже - 21 сентября, что отразилось на продуктивности растений. В лучший по метеоусловиям 2009 год средняя надземная масса растения среди всех образцов составила 57,9 г, а масса сухих листьев – 7,5 г/раст. При имеющейся плотности посадки 20x20 см с 1м<sup>2</sup> было собрано 187,5 г сухого листа, что по сладости эквивалентно 5,6 кг сахара при среднем содержании сладких гликозидов 10% в сухой массе листьев. Этот результат показывает, что отобранные генотипы хорошо приспособлены к условиям открытого грунта Ленинградской области, имеют высокую продуктивность и перспективны для промышленного выращивания. Дальнейшее развитие наших исследований направлено на увеличение продуктивности и устойчивости стевии путем получения трансгрессивных генотипов с хозяйственно-ценными свойствами по разработанной в Агрофизическом институте методологии.

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВНЕСЕНИЯ СИДЕРАЛЬНЫХ  
УДОБРЕНИЙ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ  
В ПОЧВЕ**

**Л.В. Лаврентьева, Е. В. Кобешева, В. С. Мошнякова,  
С.И. Михайлова**

*Томский государственный университет, Сибирский ботанический сад  
Томского государственного университета, г. Томск, Россия,  
т. 89059917499, [lavr61@mail.ru](mailto:lavr61@mail.ru)*

Повышение плодородия почвы чрезвычайно важно для современного сельского хозяйства. Продуктивность почвы во многом зависит от деятельности микробов. Специфической особенностью микрофлоры бобовых растений является наличие большого количества азотфиксирующих микроорганизмов как симбиотических, так и свободноживущих. Активно действующая ризосферная микрофлора бобовых растений – мощный дополнительный фактор, возвращающий плодородие истощенной почве за счет обогащения ее азотом.

Очень популярные в настоящее время минеральные удобрения имеют ряд недостатков (например, повышение содержания в растениях ядовитых для человека и животных нитратов и нитритов и т.д.). Сидеральные удобрения, безопасные для человека, животных и окружающей среды благоприятно воздействуют на разнообразные свойства почвы, стимулирует размножение микробов с полезными для растений свойствами.

Люпин – культура, которая способствует улучшению агрохимического, микробиологического и фитосанитарного состояния почвы. Эти функции особенно хорошо проявляются при использовании люпина в качестве сидерального удобрения.

В связи с этим авторами данной работы было проведено изучение влияния на микробиологические процессы внесения люпина в качестве сидеральной культуры, а также исследование микробиологического состава наиболее часто встречающихся в Томской области серых лесных почв до и после внесения сидеральных удобрений. В задачи исследования входило проведение количественного и качественного анализа микрофлоры почвы пахотного слоя, ризосферы и ризопланы однолетнего люпина, произрастающего на данной почве в экспозиции кормовых растений на территории экспериментального хозяйства Сибирского ботанического сада. А также анализ состава и численности микроорганизмов почвы до и после внесения сидеральных удобрений.

Почва на экспериментальном участке - серая лесная, тяжелый суглинок, Ph водной вытяжки – 6,0. В течение 8 лет на ней проводился посев однолетних зерновых (пшеница, ячмень, овес) и зернобобовых (люпин, фасоль, соя) культур. Обработка почвы заключалась в весенней вспашке и уходе за посевами (боронование, рыхление, прополка сорняков). Внесение минеральных удобрений и применение гербицидов не проводилось. В качестве сидерата использовали люпин узколистный *Lupinus angustifolius* L. скороспелый, устойчивый к полеганию и заморозкам сорт Беняковский 484. Растения до 1,5м высотой с прямостоячим, ребристым опушенным стеблем. Урожайность надземной массы 200-250ц/га, семян 20ц/га.

Для микробиологического исследования были взяты образцы ризосферы, ризопланы, почвы горизонтов 0-15см и 15-30см до и после внесения сидеральных удобрений. Контролем служил участок почвы под паром, находившийся в непосредственной близости от экспериментального участка.

Анализировали материал с помощью посева на твердые и жидкие питательные среды методом предельных разведений для выявления количественного и качественного состава следующих физиологических групп микроорганизмов: аммонификаторы (мясо-пептонный агар), денитрификаторы (среда Гильтая), анаэробные фиксаторы азота рода *Clostridium* (среда Виноградского), аэробные фиксаторы азота в том числе р. *Azotobacter* (среда Эшби), утилизаторы безазотистых органических веществ (в том числе актиномицеты) (крахмало-аммиачный агар), разрушители клетчатки (среда Гетчинсона). Численность микроорганизмов рассчитывали на 1г воздушно-сухой почвы (в/с), выражали средней геометрической величиной, рассчитывали ошибку среднего значения, влажность образцов определяли весовым методом.

Данные о численности аммонификаторов и аэробных азотфиксаторов в почве, ризосфере и ризоплане люпина до и после внесения сидеральных удобрений представлены в табл. 1, 2. При сравнении с контрольными образцами (почва под паром) обнаружено, что при выращивании люпина однолетнего происходит резкое увеличение численности всех физиологических групп микроорганизмов.

Таблица 1. Численность аммонификаторов в почве, ризосфере и ризоплане люпина до и после внесения сидеральных удобрений (кл./г. возд. сухой почвы)

Название образца	Контроль	До закладки сидератов	После закл-ки сидератов
Почва 0-15см.	$6,8 \times 10^3$	$10,1 \times 10^3$	$16,4 \times 10^3$
Почва 15-30см.	$2,6 \times 10^3$	$20,1 \times 10^3$	$12,7 \times 10^3$
Ризосфера	-	$8,3 \times 10^3$	-
Ризоплана	-	$21,4 \times 10^3$	-

Таблица 2. Численность азробных азотфиксаторов (в том числе *Azotobacter*) в почве, ризосфере и ризоплане люпина до и после внесения сидеральных удобрений (кл./г. возд. сухой почвы)

Название образца	Контроль	До закладки сидератов	После закл-ки сидератов
Почва 0-15см.	$3,0 \times 10^3$	$15,6 \times 10^3$	$15,2 \times 10^3$
Почва 15-30см.	$3,0 \times 10^3$	$57,2 \times 10^3$	$50,6 \times 10^3$
Ризосфера	-	$20,7 \times 10^3$	-
Ризоплана	-	$15,2 \times 10^3$	-

При выращивании *Lupines angustifolius* в почве резко возрастает численность утилизаторов безазотистых органических соединений, в том числе актиномицетов, в горизонте 0-15см с  $7,2 \times 10^3$  до  $11,8 \times 10^3$  кл./г., в горизонте 15-30см с  $5,5 \times 10^3$  до  $39,7 \times 10^3$  кл./г. После внесения сидератов численность этих микроорганизмов увеличилась до  $21,0 \times 10^3$  и  $20,6 \times 10^3$  кл./г. соответственно.

Таким образом на основании проведенных исследований можно заключить, что при выращивании люпина узколистного в почве, ризосфере и ризоплане резко возрастает численность аммонификаторов, утилизаторов безазотистой органики, азробных (в том числе *Azotobacter*) и анаэробных (р. *Clostridium*) азотфиксаторов, разрушителей клетчатки. При внесении в почву в качестве сидерального удобрения люпина узколистного численность микроорганизмов сохраняется на высоком уровне или несколько возрастает.

### **ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ТЕТРАПЛОИДНОЙ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ**

**Н.Н. Лебедева, В.Н. Золотарев**

ГНУ ВИК Россельхозакадемии, г. Лобня, Россия,  
тел. (495) 577-73-37, e-mail: [vniiikormov@nm.ru](mailto:vniiikormov@nm.ru)

Овсяница луговая – широко распространенная кормовая культура. В структуре семенных фондов многолетних злаковых трав в целом по стране доля овсяницы луговой составляет около 14 % и практически полностью представлена диплоидными сорта-



ми. Из 38 сортов, включенных в "Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию" на 2011 год, 36 являются диплоидными. С целью повышения продуктивности овсяницы луговой и расширения спектра возможностей хозяйственного использования этой культуры в 80-е годы прошлого столетия во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса была развернута работа по выведению тетраплоидных сортов интенсивного типа. Методом экспериментальной полиплоидии на основе диплоидного сорта ВИК 5 был получен тетраплоидный сортообразец, который был передан в ГНУ Уральский НИИСХ, где в результате многократного семейственно – массового отбора элитных растений он был районирован с 2006 г., как сорт Злата.

Перевод другого перспективного диплоидного биотипа овсяницы на тетраплоидный уровень и последующий многократный отбор позволил получить стабильную популяцию, районированную с 2009 года, как сорт Бинара.

Новый сорт существенно отличается по биологическим, морфологическим и физиологическим признакам, характеризуется высокой урожайностью сена и зеленой массы, ранним весенним и послеукосным отрастанием, засухоустойчивостью, обладает повышенной семенной продуктивностью по сравнению с диплоидными сортами.

В связи с существенными отличительными биологическими особенностями развития нового сорта во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса проводится разработка сортовой технологии его семеноводства.

Рациональное использование удобрений в семеноводстве многолетних злаковых трав – один из основных приемов повышения их урожайности. Система обеспечения достаточного уровня питания многолетних злаковых трав включает основное внесение NPK удобрений, дозы внесения которых устанавливаются с учетом почвенного плодородия, а также азотных подкормок в годы получения.

Изучение эффективности азотных удобрений на фоне  $P_{60}K_{90}$  при низком и среднем (близком к низкому) содержании этих элементов в почве со средней – слабокислой степенью кислотности показало, что обеспечение достаточного уровня минерального

питания является наиболее существенным фактором повышения урожайности семян тетраплоидной овсяницы луговой.

Азотные удобрения оказывают большое влияние на формирование и рост как вегетативных, так и репродуктивных органов растений овсяницы луговой. Так, число генеративных побегов на семенных посевах культуры в среднем за три года их использования под влиянием азотных удобрений увеличилось на 45-168 шт/м<sup>2</sup> по сравнению с контролем, т.е. на 14-53 % (табл.).

Применение азотных удобрений положительно сказалось и на других элементах структуры слагаемых урожая. Так, масса семян со 100 соцветий увеличивалась в зависимости от применяемых доз азотных удобрений до 23 % по сравнению с только фосфорно-калийным фоном.

Под влиянием азотных удобрений формировались более удлиненные соцветия. Так, если их длина на фосфорно-калийном фоне составила в среднем 17,7 см, то при внесении минерального азота в зависимости от дозы она достигала 18-18,8 см. Однако было отмечено, что после цветения во всех вариантах, где были внесены азотные удобрения, наблюдалась повышенная склонность семенных травостоев к полеганию. Увеличение дозы азотных удобрений свыше 60 кг/га д.в. способствовало более интенсивному развитию растений на ранних стадиях вегетации, в результате чего отмечалось более сильное полегание травостоев, которое отрицательно сказалось на перекрестном опылении цветков, плодообразовании и созревании семян, а также ухудшило условия их уборки. Так, на вариантах с внесением N<sub>90</sub> степень полегания достигала 69-80 % (табл.).

На бедных почвах со средней и низкой обеспеченностью РК наиболее результативным является дробное внесение азотных туков: N<sub>30</sub> осенью в год посева на фоне P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> и дополнительное применение N<sub>30-45</sub> на следующий год весной. Такая схема обеспечила наиболее высокий сбор семян 588-611 кг/га, или на 68-75 % выше, чем на контроле. При одноразовом использовании азотных удобрений наиболее целесообразно весеннее применение N<sub>45</sub> в год получения семян. Высокой эффективностью характеризуется также осеннее внесение N<sub>45-60</sub>. Прибавка урожайности при разовом использовании азота составила 61-64 %.

Эффективность применения азотных удобрений на тетраплоидной овсянице луговой в 1-ый\* – 2-ой г.ж. (в среднем за 2008-2010 г.г.)

Доза удобрений, срок внесения	Степень полегания, %	Длина соцветий, см	Кол-во генеративных побегов, шт/м <sup>2</sup>	Масса семян со 100 соцветий, г	Урожайность семян, кг/га
Контроль	4	16,9	320	14,6	349
N <sub>45</sub> весна	14	18,0	345	15,4	426
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> -фон, +	11	17,7	381	14,9	416
*N <sub>30</sub> осень	22	18,0	370	14,6	449
*N <sub>45</sub> осень	54	17,4	450	16,0	569
*N <sub>60</sub> осень	59	17,3	488	15,1	572
*N <sub>90</sub> осень	69	18,0	484	15,7	487
N <sub>30</sub> весна	31	18,0	414	16,1	509
N <sub>45</sub> весна	52	17,6	400	17,6	562
N <sub>60</sub> весна	62	18,8	415	18,0	542
N <sub>90</sub> весна	80	17,6	390	17,2	521
*N <sub>30</sub> осень +N <sub>30</sub> весна	66	18,8	439	16,6	588
*N <sub>45</sub> осень +N <sub>45</sub> весна	76	18,6	346	18,3	522
*N <sub>30</sub> осень +N <sub>45</sub> весна	72	18,8	451	17,0	611
HCP <sub>05</sub>	-	-	42,8	-	49,0

**ПРОДУКТИВНЫЕ И ФИТОСАНИТАРНЫЕ КАЧЕСТВА  
РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ШАЛФЕЯ  
МУСКАТНОГО В МОЛДОВЕ**

**Г.И. Мустяцэ, А. И. Крецу, Н.В. Баранова, К.С. Тимчук**

*Институт Генетики и Физиологии Растений Академии Наук  
Молдовы, Кишинев, Республика Молдова, тел.: 52-76-95,  
E-mail: a.cretu@yandex.ru*

Республика Молдова была и остается крупным производителем эфиромасличных культур, в том числе шалфея мускатного, площади которого ежегодно достигали 9-10 тыс. га.

Узким местом в выращивании шалфея мускатного является большая трудоемкость работ по уходу за растениями в первом году вегетации, когда обычно шалфеем мускатным не формируется полноценного урожая (1, 2).

Для снижения трудоемкости этой культуры и повышения эффективности возделывания была предложена технология подпокровной культуры шалфея мускатного.

Она предусматривает, что шалфеем в 1-м году вегетации растет под покровом среднерослой зерновой культуры на зерно или зеленую массу (пшеница, ячмень, овес), посеянной пониженной на 30-40% нормой, а во втором году формирует урожай соцветий (1).

Покровная культура подавляет рост сорняков, не позволяя им развиваться и формировать семена.

Растения шалфея, будучи затененными покровом, отстают в росте по сравнению с чистой культурой, но не погибают. После уборки покрова в июне-июле и до конца вегетации растения шалфея формируют развитую розетку из 3-4 пар листьев, и этим обеспечивают хорошую перезимовку и урожай сырья во втором, а иногда и в 3-м годах вегетации.

На малопродуктивных почвах при подпокровной технологии шалфеем часто погибает. Поэтому была предложена «нативная технология» чистого посева, когда в 1-м году вегетации сорняки уничтожаются скашиванием их 2-3 раза за вегетацию до цветения.

При нативной и подпокровной технологиях в первом году вегетации ручные прополки по уходу за растениями не проводятся.

На чистом посеве шалфеем мускатным часто страдает от корневых гнилей, особенно при возвращении его на прежнее место посева раньше чем через 4-5 лет (1, 3).

Поэтому важно определить, как влияет технология возделывания шалфея мускатного на поражение его корневыми гнилями.

Для выяснения этих вопросов в 2002-2007 годах были проведены исследования (см. таблицу).

Таблица

Влияние технологии возделывания на продуктивность шалфея мускатного (2-й год вегетации)  
(2002-2007)

Технология возделывания	Норма удобрений	Урожай сырья т/га	Сбор эфирного масла кг/га	Поражение корневыми гнилями	
				растений/м <sup>2</sup>	% от контроля*
1. Чистое пропашное возделывание - контроль	0	9,44	18,5	3,77	19,0
	N <sub>60</sub>	11,68	23,6	2,23	10,2
2. Нативная технология + 3 культивации междурядий	0	8,78	16,7	0,40	2,0
	N <sub>90</sub>	12,48	25,0	0,90	4,1
3. Нативная технология без культиваций	N <sub>120</sub>	11,81	25,8	0,20	0,9
4. Подпокровная культура с уборкой покрова на зеленую массу	N <sub>120</sub>	12,19	25,5	0,40	1,8
5. Подпокровная культура с уборкой покрова на зерно	0	7,60	14,9	0,43	2,1
	N <sub>120</sub>	11,46	23,3	0,23	1,1
Средняя густота при уборке, растений/м <sup>2</sup>	0			19,8	100
	N <sub>60</sub>			21,9	100

\*Продуктивных растений/м<sup>2</sup>

За 6-и летний период исследований районированные сорта М-69 и Дачия-50 в 1-м году вегетации при чистопропашном возделывании с 3-мя ручными прополками по уходу за растениями дали незначительный урожай сырья в 12,9 ц/га и 2,5 кг/га эфирного масла только один раз (2006).

На посеве с оптимизированной густотой стояния покровной культуры было получено в 1-м году вегетации 12,3 т/га зеленой массы на корм или 2,61 т/га зерна ячменя.

Во втором году вегетации средняя урожайность при чистом посеве без вегетационной подкормки составляет 9,4 т/га, а при подкормке азотом N<sub>90</sub> – 11,7 т/га (см. таблицу).

При оптимизации дозы азотных удобрений нативная и подпокровные технологии обеспечивают такой же урожай сырья и эфирного масла, как и на удобренном контроле, т.е. 11,8-12,5 т/га.

По новым предложенным технологиям сбор эфирного масла на удобренном фоне выше, чем на контроле и достигает 25-27 кг/га против 23,6 кг/га на чистопропашной технологии.

Кроме того технологии нативного и подпокровного возделывания имеют и существенное фитосанитарное значение: растения шалфея меньше поражаются корневыми гнилями. Если на чистом посеве в среднем за 6 лет уровень поражения корнеплода растений шалфея составил 19,0%, то при нативной технологии только 0,5-2,2, а при подпокровном посеве – 2,1-5,4%.

В сравнимых условиях возделывания, экономически более выгодной оказалась оптимизированная технология подпокровного возделывания с уборкой озимого ячменя (покрова) на зерно, которая обеспечивает чистый доход 9150 лея/га при уровне рентабельности 108%. Высокий экономический эффект получен при технологии нативного возделывания шалфея, где уровень рентабельности достигает 87% при 25% на контроле.

#### Библиография

1. Мустяцэ Г.И. Культура мяты перечной и шалфея мускатного: Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук в виде научного доклада. Кишинев, 1990. 65 с.
2. Musteata G., Cretu A. Tendinte noi in cultura plantelor aromatice in Moldova. //Stiinte agricole. Agrarian Science. 2009. Nr.2. P. 31-33
3. Филатова И.Т., Мустяцэ Г.И. Белая гниль шалфея мускатного. // Защита растений. 1976. № 1. С. 27-29

#### **АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕМЕНОВОДСТВА МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫХ ЛУГОПАСТБИЩНЫХ ТРАВ**

**О. В. Трухан, Н. И. Переправо, В. Э. Рябова, С.В. Кляцов**

*Государственное научное учреждение Всероссийский  
научно-исследовательский институт кормов  
имени В.Р. Вильямса Россельхозакадемии, г. Лобня, Россия,  
тел. (495) 577-73-37, e-mail: [vniiikormov@nm.ru](mailto:vniiikormov@nm.ru)*

Низовые лугопастбищные травы, такие как овсяница красная и мятлик луговой – незаменимые компоненты для газонных травосмесей, а также ценные кормовые культуры для лугового травосеяния, так как отличаются высокими питательными свойствами, устойчивостью к вытаптыванию и долголетием.

Для более широкого внедрения в производство современных районированных сортов лугопастбищных трав необходимо создание высокоэффективных, экологически безопасных технологий выращивания и уборки семян, основанных на знании биологических закономерностей формирования высокой семенной продуктивности, характерных для сорта.

Наши исследования были проведены в 1999-2005 гг. на опытном поле ГНУ ВИК Россельхозакадемии. Задача исследований заключалась в научной разработке технологических приемов производства семян овсяницы красной сорт Сигма, Юлишка, сортов мятлика лугового Дар и Тамбовец, позволяющих получать устойчивые урожаи за счет максимального использования биологических возможностей культур.

Нормы высева и способы посева семян позволяют сформировать семенной травостой с оптимальной плотностью хорошо обсемененных генеративных побегов. Изучение специально сформированных посевов показало, что наиболее полно потенциал семенной продуктивности (631-658 кг/га - овсяницы красной, 640-682 кг/га - мятлика лугового) реализуется в травостоях с густотой стояния растений 100-200 шт./м<sup>2</sup>. В таких травостоях создаются благоприятные условия для образования, налива и созревания семян.

Посевы овсяницы красной и мятлика лугового заложенные рядовым (6-8 кг/га) или черезрядным (3-5 кг/га) способами, позволяют сформировать разреженные, слабополегающие травостои с оптимальной густотой 118-220 растений на 1 м<sup>2</sup>.

Внесение азотных удобрений в оптимальных дозах является основным агротехническим приемом повышающим урожайность семян лугопастбищных трав. Для овсяницы красной наиболее эффективной является ранневесенняя подкормка семенных посевов азотом из расчета 45-60 кг/га д.в. Фактический сбор семян овсяницы красной Сигма при весеннем внесении  $N_{45-60}$  в среднем за 4 года составил 428-440 кг/га, овсяницы красной Юлишка – 326-328 кг/га, что на 44-77% превышало контроль - без удобрений. Дробное внесение азотных удобрений в дозах 60 и 90 кг/га, а также осеннее внесение  $N_{45}$  не дало существенной прибавки урожая семян по сравнению с внесением разовой дозы весной.

Повышение урожайности семян мятлика лугового в 1,5-2,0 раза при внесении азотных удобрений происходило в основном за счет увеличения числа генеративных побегов, а также вследствие улучшения показателей всех элементов структуры соцветия. Так, масса семян со 100 соцветий в вариантах, где внесли азот, была на 26-30 % выше, чем в контрольном варианте.

Наиболее оптимальным в 1-й год использования посева мятлика лугового оказалось одноразовое осеннее внесение  $N_{60}$ , во 2-й и 3-й годы –  $N_{60-90}$ . Внесение азотных удобрений в два приема (осенью и весной) не имело преимущества перед одноразовым его применением в осенний период.

Изучение динамики созревания лугопастбищных трав показало, что мятлик луговой Дар и овсяница красная Сигма имеют повышенную устойчивость к осыпанию семян. Даже при наступлении полной спелости семян (влажность 20-25 %) они практически не осыпаются, что связано с особенностями их строения.

Определение сроков уборки мятлика лугового на травостоях с различной степенью спелости показало, что отдельную уборку целесообразней проводить на 22-24-е сутки от начала цветения при снижении влажности семян в соцветиях до 35-30 %, а прямое комбайнирование – на 24-26-е сутки при влажности их 30-24 %.

Оптимальный срок уборки овсяницы красной наступает при снижении влажности семян с 35 до 25%, что происходит на 25-30 день от начала цветения. Урожайность семян в этом случае была максимальной и составила в среднем за три года у сорта Сигма - 416-426 кг/га, у сорта Юлишка 380-385 кг/га (табл.).



Биологическая урожайность многолетних злаковых трав  
в процессе созревания (кг/га)

Диапазон влажности семян в со- цветиях, %	Овсяница красная		Мятлик луговой	
	Сигма	Юлишка	Дар	Тамбовец
55-50	240	190	267	157
50-45	325	234	309	234
45-40	387	299	376	268
40-35	418	325	422	302
35-30	426	385	474	364
30-25	416	380	502	376
25-20	381	305	486	398
20-15	308	–	420	320
НСР <sub>05</sub>	34,5	28	18,0	21,0

В технологии производства семян многолетних низовых трав осенние сроки подкашивания вегетативной массы в год посева, а также отавы в годы получения семян являются важным агротехническим приемом.

Наиболее оптимальный срок осеннего подкашивания семенных травостоев для изучаемых видов приходится на последнюю декаду августа – середину сентября. При этом 68-88 % побегов уходят в зиму с 2-4 зелеными листьями, проходят стадию яровизации и на следующий год становятся генеративными. При подкашивании в этот период урожайность семян в последующие годы (в среднем за 4 года исследований) увеличилась по различным видам на 26-44 %.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ  
НА ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУРАХ**

**Тхаганов Р.Р., Морозов А.И., Бушковская Л.М., Пушкина Г.П.,  
Мельникова Г.В.**

*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, Москва, Россия  
Тел. 388-55-09 . E-mail vilarnii@mail.ru*

Важной задачей лекарственного растениеводства является создание стабильной отечественной сырьевой базы для создания фармацевтических препаратов.

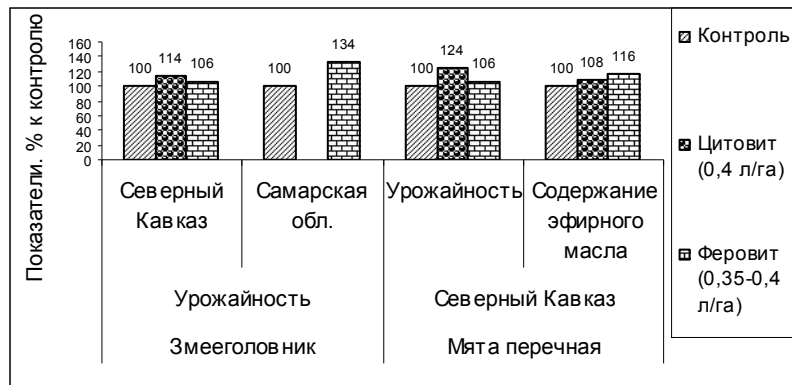
Интенсификация производства лекарственного и эфиромасличного сырья в промышленных масштабах возможна на основе применения современных агротехнологий возделывания, где одним из элементов является применение микроудобрений, которые могут направленно регулировать рост и развитие растений с целью мобилизации потенциала биопродуктивности.

В связи с этим, целью наших исследований явилось изучение эффективности комплексных микроудобрений, разработанных и производимых фирмой ННПП «НЭСТ М», на урожайность и качество лекарственного и эфиромасличного сырья, выращиваемого в различных почвенно-климатических условиях

Проведенные испытания в условиях Самарской и Московской областей и Северного Кавказа универсального стимулятора фотосинтеза Феровит (350-400 мл/га) и высокоэффективного питательного раствора Цитовит (400 мл/га) показали, что двукратные обработки вегетирующих растений данными препаратами пустыряника сердечного, белладонны и тысячелистника обыкновенного способствовали усилению роста и развития растений, что привело к повышению урожайности лекарственного сырья на 16-31%. Различий по содержанию действующих веществ в опытных и контрольных вариантах не установлено.

Положительное влияние некорневых подкормок Цитовитом и Феровитом было отмечено и на эфиромасличных культурах. Повышение урожайности травы змееголовника молдавского в вариантах с микроудобрениями составляло 14 -34%, мяты перечной 6-24% (рис.1). Несмотря на то, что прирост урожайности мяты сорта Кубанская 6 при применении Феровита составлял только 6%, за счет повышения содержания эфирного масла (16%) его выход с гектара в этом варианте увеличивался по сравнению с контролем на 19%.

Рисунок 1. Влияние Цитовита и Феровита на урожайность эфиромасличных культур



При изучении влияния Феровита и Цитовита на лекарственные культуры было установлено, что при нестабильных погодных условиях их влияние на рост и развитие растений проявлялось в большей степени (таб.1).

Как видно из данных таблицы 1, при неблагоприятных (засуха) погодных условиях прибавка урожая травы эхинацеи в вариантах с микроудобрениями превышала контроль в большей степени (8,2 и 12,5 ц/га), чем при оптимальных. В этих же условиях наблюдалось и наибольшее повышение (7-8%) содержания гидрокоричневых кислот. Необходимо отметить, что в условиях засухи более значительная прибавка урожайности эхинацеи наблюдалась при применении Феровита.

Аналогичные результаты по действию Феровита были получены на мяте перечной сорта Чернолистная в Московской области. При жесткой засухе 2010 года урожайность травы мяты перечной на варианте с Феровитом повышалась по сравнению с контролем на 28%, в 2009 году (оптимальные условия) - на 24%, содержание эфирного масла на 11% и 7%, соответственно.

Таблица 1. Влияние микроудобрений на урожайность эхинацеи (Северный Кавказ)

Вариант опыта	2009 год (стабильные погодные условия)		2010 год (засушливые погодные условия)	
	ц/га	прибавка урожая	ц/га	прибавка урожая
Контроль	82,7		60,7	
Цитовит 400 мл/га	87,9	+5,2	68,9	+8,2
Феровит 350 мл/га	84,3	+1,6	73,2	+12,5
НСР <sub>05</sub>	2,3		2,4	

При засушливых погодных условиях в Нечерноземье наблюдается увеличение вредоносности такого вредителя как мятная блошка (*Longitarsus lycopi*). Сорту мяты перечной Чернолистная повреждается вредителем в средней степени, вследствие чего потеря урожая листа может составлять 11-14%. Применение Феровита способствовало более быстрому возобновлению растений мяты, значительному увеличению нарастания листьев, что позволило компенсировать потери урожая от вредителя.

Таким образом, применение Феровита при неблагоприятных погодных условиях способствует адаптации лекарственных растений к неблагоприятным факторам среды.

В 2010 году проводились испытания нового микроудобрения с активным кремнием Силиплант универсальный. Результаты проведенных опытов показали, что двукратная обработка препаратом в нормах расхода 300-400 мл/га способствовала повышению урожайности мяты перечной на 23%, Melissa лекарственной на 20%, эхинацеи пурпурной на 16%, тысячелистника обыкновенного на 22% и пустырника сердечного на 23%.

Содержание эфирного масла при применении препарата увеличивалось в сырье мяты на 10%, Melissa на 5%, тысячелистника на 12%, гидроксикоричных кислот в сырье эхинацеи на 11%.

Полученные результаты говорят о важности применения микроудобрений Цитовит, Феровит и Силиплант на лекарственных и эфиромасличных культурах.

## **АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ АБРИКОСА В ПОДМОСКОВЬЕ**

**Г. Ю. Упадышева, кандидат с/х наук**

*ГНУ Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства Россельхозакадемии, г. Москва, Россия, тел. 329-51-66, E-mail: [vstisp@vstisp.org](mailto:vstisp@vstisp.org)*

В настоящее время в подмосковных садах всё чаще можно встретить традиционно южную культуру – абрикос. Более широкие перспективы для выращивания абрикоса в северных районах открываются в связи с наблюдаемым в последние годы потеплением климата и созданием зимостойких сортов. В ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии изучается более 10 сортов отечественной селекции. На этапе первичного изучения выделены в качестве наиболее перспективных сорта селекции ГБС им. Цицина. Они имеют зимостойкую древесину и достаточно устойчивые к морозам (до -30 °С) генеративные почки. Эти сорта более устойчивы к возвратным холодам в конце зимы и к ранневесенним заморозкам.

Для тиражирования новых сортов и насыщения рынка саженцами абрикоса нами предложены на этапе изучения в питомнике клоновые подвои отечественной селекции, хорошо размножающиеся и адаптивные в условиях средней полосы. Вместе с тем недостаточно изучены особенности роста и развития перспективных привойно-подвойных комбинаций абрикоса в саду, это и стало целью наших экспериментов.

Исследования проводятся в опытно-производственном саду ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии с 2008 года. В опыте представлены сорта Алеша, Графиня, Лауреат, Лель, Самарский на 4 клоновых подвоях: СВГ-11-19, ОД-2-3, 13-113, 140-1. В качестве контрольного подвоя взяты сеянцы алычи. Схема посадки 5х3 м, система содержания почвы – черный пар, в варианте – 6 деревьев.

В конце вегетации ежегодно проводились учеты биометрических показателей и урожая деревьев (в кг/дер.).

В ходе исследований установлены различия по линейному и радиальному росту привитых деревьев абрикоса, обусловленные влиянием сорта и подвоя. Высота деревьев в 4-летнем возрасте варьировала в пределах от 1,6 м до 3,2 м. Наиболее слаборослыми на данный момент являются деревья привойно-подвойных комбинаций Алеша и Лауреат на подвое СВГ-11-19 (1,6 и 2,3 м соответственно). Сильнорослость была характерна для деревьев, привитые на подвоях 13-113 и сеянцах алычи. Их высота в зависимости от сорта находилась в пределах от 2,7 до 3,2 м.

Наибольшие темпы радиального роста отмечены на подвоях 140-1 и 13-113. Диаметр штамба деревьев, привитых на этих подвоях, превысил 6,0 см, в то время как на семенном подвое он составил 5,7 см. Показатели радиального роста и габариты кроны были минимальными у деревьев, привитых на подвоях СВГ-11-19 и ОД-2-3.

В течение первого вегетационного периода растения абрикоса не только имели хороший прирост вегетативной массы, но и заложили цветковые почки на укороченных генеративных побегах. Весной 2009 г. цветение наблюдалось практически у всех сортов, привитых на клоновых подвоях. Цветение всех сортов на 4 балла оценивалось на подвое ОД-2-3. Наши наблюдения показали, что изучаемые сорта отличаются чрезвычайной скороплодностью (табл.1).

Таблица 1 – Продуктивность деревьев абрикоса в зависимости от сорта и подвоя, кг/дер., 2009 г.

Сорт	Подвой					$\bar{x}$
	СВГ-11-19	ОД-2-3	140-1	13-113	Сеянцы алычи	
Алеша	0,6	1,8	2,0	1,1	0,2	1,1
Графиня	0,4	1,5	0,4	0,2	0,0	0,5
Лауреат	1,4	2,1	0,4	1,1	0,1	0,7
Лель	0,7	0,8	1,1	0,5	0,3	0,7
Самарский	0,5	0,9	0,3	0,3	0,1	0,4

Уже на 2-ой год после посадки дерева восьми комбинаций дали урожай 1-2 кг/дер. Ускорению вступления в плодоношение способствовало выращивание на клоновых подвоях ОД-2-3, 140-1. Сорта Алеша и Лауреат были с хорошей нагрузкой урожаем при прививке на большинстве клоновых подвоев. Максимальная продуктивность в 2009 году отмечена у привойно-подвойных комбинаций Лауреат на ОД-2-3 и Алеша на 140-1. Сорт Графиня заплодоносил только на подвое ОД-2-3. В 2010 г. цвели и сформировали урожай сорта Самарский, Графиня и Лауреат. Наиболее продуктивными оказались комбинации Лауреат на 140-1(1,6 кг/дер.), Графиня на ОД-2-3 (1,1 кг/дер.), Самарский на 13-113(1,5 кг/дер.).

Во второй половине лета в 2009 и 2010 гг. были зафиксированы выпады опытных деревьев, связанные как с усыханием от повреждений коры, так и с несовместимостью (отломы по месту окулировки). Наибольшее количество полумов из-за несовместимости отмечено на подвоях СВГ-11-19(33,%) и 140-1(38,7%). Случаи несовместимости с этими клоновыми подвоями наблюдались у сортов Алеша(53,3%), Лель(26,7%), Лауреат(10%). На подвоях ОД-2-3, 13-113 и сеянцах выпады были из-за частичного усыхания растений. К концу 3-ей вегетации меньше всего сохранилось деревьев сорта Алеша на подвоях СВГ-11-19 и 140-1(по 16,7%). Хорошую совместимость со всеми подвоями показали сорта Лауреат и Самарский.

Слабая якорность корневой системы и, как следствие наклоны деревьев наблюдались у сортов Графиня, Лель и Лауреат на подвоях СВГ-11-19 и 140-1.

Положительным свойством изучаемых привойно-подвойных комбинаций является отсутствие корневой поросли.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что в условиях Подмосквья изучаемые сорта абрикоса обладают достаточным запасом зимостойкости и скороплодностью. Ускорению плодоношения способствует выращивание их на клоновых подвоях ОД-2-3, 13-113, 140-1 и СВГ-11-19. Сорта абрикоса показали высокую избирательность по отношению к клоновому подвою.

## **ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ САЖЕНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ В ТЕТЮШСКОМ ЛЕСХОЗЕ**

**Н.В. Чечеткина, к.с.-х.н., доцент кафедры агрохимии, ботаники и физиологии растений**

**М.И. Демина, к.с.-х.н., профессор кафедры агрохимии, ботаники и физиологии растений**

**А.В. Соловьев, д.с.-х.н., профессор кафедры агрохимии, ботаники и физиологии растений**

*Российский государственный аграрный заочный университет, г. Балашиха Московская область, Россия*

В последние годы, особенно летом 2010 г. значительные площади лесов России пострадали от пожаров. В связи с этим перед всеми регионами РФ стоит задача по зачистке и восстановлению лесов. Значительная работа возлагается на лесопитомнические хозяйства по подготовке лесопосадочного материала.

В Тетюшском лесхозе РТ (площадью 6,9 га) выращивается посадочный материал следующих видов: сеянцы, саженцы, черенки, черенковые саженцы, зеленые черенки, привитые плодовые саженцы.

Целью наших исследований являлось изучить элементы технологии выращивания сеянцев сосны обыкновенной и березы повислой.

Исследования проводились в Тетюшском лесопитомнике, в 2009–2010 гг. квартал 19, выдел 40, учетная площадь делянки – 50 м<sup>2</sup>, 4-х кратная повторность.

На территории лесопитомника почвенный покров имеет темно-серые лесные почвы тяжелосуглинистого механического состава. Материнской породой служат делювиальные лессовидные суглинки.

Агрохимическая характеристика почвы: рН почвы – близка к нейтральной; содержание гумуса – 2,6–5,6%; оптимальное содержание подвижного фосфора и обменного калия – 15 мг/100 г почвы и 4,0–5,44 мг/100 г почвы соответственно. В известковании почвы не нуждаются; по содержанию гумуса и подвижного фос-



фора – высокообеспеченны, по содержанию обменного калия – низкообеспеченны.

Для получения высококачественного посадочного материала при посеве использовали семена с высокими посевными качествами.

Для стимуляции прорастания семян сосны обыкновенной осенью в 2008 г. было выполнено снегование. Для этого семена в марлевых мешочках по 2–4 кг за 2–3 месяца до посева помещали под снег. Слой снега неоднократно утрамбовывали. Высота снежного бурта около 50–70 см, сверху укладывали опилками или соломой. В III декаде апреля 2009 семена извлекали. Обработывали микроэлементами – выдерживали в 0,02%-ном растворе цинка 12 часов и от полегания сеянцев – семена протравливали фунгицидами.

Эти способы позволили получить дружные всходы, стандартные и выровненные по размеру сеянцы.

Семена высевали в почву по схемам.

1. Сосна обыкновенная высевалась строчным способом, между строками 15–20 см.
2. Береза повислая высевалась ленточным способом (разбрасывание).

Норма высева семян представлена в таблице 2.

Семена сосны обыкновенной высевали 3–5 мая 2009г.. Глубина заделки семян 4–5 см.. Массовые всходы появились 25–26 мая, на 20-й день от посева.

Рост сеянцев сосны обыкновенной делили на три периода (табл. 1). Подкормки минеральными удобрениями проводятся через каждые 2 недели после появления хвои. Доза внесения удобрений зависит от периода роста.

Недостаток элементов минерального питания определяли по визуальной диагностики (изменение окраски хвои, ухудшение роста). При недостатке азота хвоя постепенно приобретает желтоватую окраску. Недостаток калия вызывает побурение и отмирание семядолей и хвоинок сеянцев.

Наилучший уровень элементами питания сеянцев сосны обыкновенной составлял в посевах с удобрениями  $N_{50}P_{150}K_{100}$ . Уменьшение же дозы калия и увеличение фосфора приводит к отрицательному влиянию на размеры этой породы.

Дифференцированные дозы подкормок, соотношение азота, фосфора и калия в смесях, сроки их проведения установлены на основе выделенных этапов органогенеза (табл. 1).

Таблица 1

**Система подкормок минеральными удобрениями сеянцев сосны обыкновенной по периодам роста**

Периоды роста	Морфологические признаки	Вид подкормок	Соотношение питательных веществ в смеси	Доза внесения и концентрации удобрений в растворе по д.в.
I период – формирования всходов	Разрезание почки зачаточного побега и появления ювенальных хвоинок	Азотно-калийная	1N:1K	0,04 – 0,05 л/м <sup>2</sup> N – 0,2% K – 0,2%
II период – ускоренного роста хвои	Рост эпикотильной части стволика и бурного новообразования хвои, начало формирования верхушечной почки	Полная	1N:0,85P:1K	0,1 л/м <sup>2</sup> N – 0,3 л/га P – 0,26 л/га K – 0,3 л/га
III период – парной хвои	Опробковение верхушечной почки. Уплотнение хвои и одревеснение побега	Фосфорно-калийная	1P:3K	0,1 л/м <sup>2</sup> P – 0,25% K – 0,75%

Посев семян березы повислой проводился 10–13 апреля 2009 г. Массовые всходы появились 2–4 мая, на 25-й день от посева. Семена имели всхожесть 35–55%. Норма высева – 20–25 г/м<sup>2</sup>.

Высеянные семена присыпали мелким перегноем или торфяной крошкой, затем закрывали щитами.

Заблаговременно перед посевом березы повислой в почву вносили минеральные удобрения в следующих оптимальных дозах: азотные 90 кг/га д.в. или 200 кг тука (мочевины); фосфорные 80 кг/га д.в. или 200 кг тука (двойного суперфосфата); калийные 60 кг/га д.в. или 200 кг тука (калийной соли).

При выращивании сеянцев березы повислой поливная норма составляет 180–300 м<sup>3</sup>/га. В первый год выращивания сеянцев – 180 м<sup>3</sup>/га, во второй – 300 м<sup>3</sup>/га. В течение вегетационного периода проводят несколько поливов, которые в сумме определяют оросительную норму в расчете 1200–1500 м<sup>3</sup>/га. Разовая поливная норма при выращивании березы повислой составляет 200–300 м<sup>3</sup>/га.

На второй год сеянцы березы трижды подкармливали азотно-фосфорно-калийными удобрениями. Первая корневая подкормка проводилась в начале мая из расчета 10 кг мочевины и 15 кг суперфосфата простого на 1 га. Через 2–3 недели после первой, проводили и вторую подкормку, применяли те же удобрения и нормы. Последнюю, третью подкормку, проводили через 3 недели после второй, из расчета 15 кг суперфосфата простого и 10 кг сульфата калия на 1 га.

Для восстановления лесов Тетюшского лесничества использовали 2-х летние сеянцы сосны обыкновенной и березы повислой (табл. 2).

Приживаемость сеянцев составляла 87–90%. При этом необходимо отметить, что хорошая приживаемость наблюдается у сеянцев, где подземная масса (корневая система) на 8 см больше, чем надземная масса.

Исследования показали, что выход биологической и экономической густоты однолетних сеянцев составил 950 тыс. шт./м<sup>2</sup>, двухлетних сеянцев – 700–750 тыс. шт./м<sup>2</sup>.

Выход сеянцев с нормативными показателями посадочного материала сосны обыкновенной составил 2,3–4,0 тыс. шт./га, березы повислой составлял 160–200 тыс. шт./га.

Подготовленные сеянцы высаживали осенью 2010 г. в подготовленные вырубki лесов Поволжья Республики Татарстан.

Таблица 2

**Характеристика 2-х летних саженцев сосны обыкновенной  
и березы повислой (2009-2010 гг.)**

Показатели	Сосна обыкновенная	Береза повислая
Масса 1000 семян, г	5,6	0,25
Норма высева, г/м <sup>2</sup>	2,0	3,5
Средний выход сеянцев, тыс. шт./га	230–400	160–200
Длина ствола, см	18,2	16,0
Длина корневой системы, см	26,7	21,0
Диаметр корневой шейки, мм	3,2	3,0
Приживаемость сеянцев, %	87–90	85–90

## Литература

1. Мелехов И.С. Лесоводство: Учебник для вузов. – М.: МГУЛ, 2002.
2. Газизуллин А.Х. Рекомендации по оптимизации воспроизводства лесных ресурсов и рациональному использованию почв Сабинского леспромхоза Министерства лесного хозяйства Татарской АССР. – Казань: Таткнигоиздат, 1991.
3. Правила лесовосстановления. Утверждены приказом Министерства природных ресурсов РФ от 16.07.07 г. N2183.

**ГРИБЫ И БАКТЕРИИ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ГНИЕНИЕ КОРНЕЙ  
ВИНОГРАДА, ПОВРЕЖДЕННЫЕ ФИЛЛОКСЕРОЙ В  
РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОНАХ  
АЗЕРБАЙДЖАНА**

**Шихлинский Г.М., Хияви К.Г., Акрами М.А., Ирани Г.**

*Институт Генетических Ресурсов НАН Азербайджана,  
Баку, Азербайджан, тел.: 563-08-16, E-mail: [sh.haci@yahoo.com](mailto:sh.haci@yahoo.com)*

Азербайджан является одним из древнейших очагов возделывания винограда. Наличие здесь большого разнообразия местных высококачественных сортов является результатом длительной селекции и ее последовательного отбора.

В настоящем, работа по определению видового состава микроорганизмов (грибы и бактерии), участвующих в процессе гниения корней винограда, поврежденных филлоксерой, проводилась в других районах Азербайджана (Тергер, Агдам).

В виноградарских хозяйствах Тергерского района из корней винограда пораженных филлоксерой сорта Хиндогни, Баяншира, Тебризи и Мадраса были взяты образцы для определения видового состава микроорганизмов (грибы и бактерии), вызывающих гниение корней винограда, как вторичный патологический процесс.

Микроорганизмы, выделенные из пораженных филлоксерой корней винограда сорта Хиндогни составляли 98%. Из них фитопатогенные грибы, относящиеся к виду *Gliocladium verticilloides* Pidopl.– 27%, грибы вида *Cylindrocarpon radicum* Wg.– 13% и грибы вида *Fusarium oxysporum* Schlecht.– 40%. В то же время было установлено, что на корнях этого сорта винограда имеются бактерии, относящиеся к виду *Pseudomonas liquefaciens* Migula – 10% и бактерии вида *Bacillus mesentericus vulgatus* Flügge– 8%. На корнях винограда сорта Хиндогни не выявлено наличие сапротрофных грибов.

Больше всего из микроорганизмов у сорта Хиндогни встречались фитопатогенные грибы вида *F. oxysporum* Schlecht.– 40% и фитопатогенные бактерии вида *Pseudomonas liquefaciens* Migula – 10%.

Микроорганизмы, выделенные из поврежденных вредителем корней винограда сорта Баяншира составляли 100%. Из них 15% были фитопатогенные грибы вида *Gl. verticilloides* Pidopl, 17% - грибы вида *Cyl. radicum* Wg. и 23% - грибы вида *F. oxysporum* Schlecht. А также было выявлено наличие фитопатогенных бактерий, относящихся к виду *Ps. liquefaciens* Migula – 12% и бактерий вида *Bac. mesentericus vulgatus* Flügge. – 15%. И наконец на корнях этого сорта винограда присутствовали сапротрофные грибы вида *Penicillium citrinum* Thom. – 2,5%, грибы вида *Mucor Mucedo* (L.) Fres. – 6,5%, *Molissia vitis* – 4%, *Absidia capillata* – 5% и грибы вида *Rhacodiella vitis* – 3%.

На корнях винограда сорта Баяншира фитопатогенные грибы вида *F. oxysporum* Schlecht. и сапротрофные грибы вида *Muc. Mucedo* (L.) Fres. в отличии от других микроорганизмов составляли большинство и равнялись соответственно 23% и 6,5%. А также фитопатогенные бактерии вида *Bac. mesentericus vulgatus* Flügge составляли 15%.

Микроорганизмы, выделенные из пораженных филлоксерой корней винограда сорта Тебризи составляли 94%. Было выявлено, что из них 33% были фитопатогенные грибы вида *Gl. verticilloides* Pidopl., 25% - вида *Cyl. radicola* Wr. и 10% грибов, относящихся к виду *F. oxysporum* Schlecht., также имелись фитопатогенные бактерии вида *Bac. mesentericus vulgatus* Flügge. – 15%, а также бактерии, относящихся к виду *Ps. liquefaciens* Migula – 6%. Из сапротрофных установлено присутствие грибов вида *P. cyclopium* Westl. – 2,5% и *Abs. capillata* – 2,5%.

Таким образом, на корнях винограда сорта Тебризи из фитопатогенных грибов больше всего было наличие вида *Gl. verticilloides* Pidopl. – 33%, а из сапротрофных, грибы, относящиеся к виду *P. cyclopium* Westl. – 2,5% и *Abs. capillata* – 2,5%.

На поврежденных филлоксерой корнях винограда сорта Мадраса процентное содержание микроорганизмов составляло 88%. Из них фитопатогенных грибы вида *Gl. verticilloides* Pidopl. – 22%, *Cyl. radicola* Wr. – 11% и грибы вида *F. oxysporum* Schlecht. – 19%. А также, было установлено наличие фитопатогенных бактерий вида *Ps. liquefaciens* Migula – 15% и бактерий вида *Bac. mesentericus vulgatus* Flügge – 5%. Из сапротрофных грибов на корнях этого сорта были грибы вида *P. cyclopium* Westl. – 3%, *Muc. Mucedo* (L.) Fres. – 3%, *Mol. vitis* – 3%, *Rhac. vitis* – 3% и грибы вида *Abs. capillata* – 4%.

На корнях этого сорта из фитопатогенных грибов наибольший процент составили грибы вида *Gl. verticilloides* Pidopl. – 22%, из фитопатогенных бактерий вид *Ps. liquefaciens* Migula – 15%. А из сапротрофных грибов больше всего встречался вид *Abs. capillata* – 4%.

В виноградарских хозяйствах Агдамского района из корней винограда пораженных филлоксерой сорта Баяншира были взяты образцы для определения видового состава микроорганизмов

(грибы и бактерии), вызывающих гниение корней винограда, как вторичный патологический процесс.

Микроорганизмы, выделенные из пораженных филлоксерой корней винограда сорта Баяншира составляли 100%. Из них фитопатогенные грибы, относящиеся к виду *Cyl. radicola* Wr. – 50% и грибы вида *F. oxysporum* Schlecht. – 30%. В то же время было установлено, что на корнях этого сорта винограда имеются бактерии, относящиеся к виду *Ps. liquefaciens* Migula – 10% и бактерии вида *Bac. mesentericus vulgatus* Flügge – 10%. На корнях этого сорта винограда не были выявлены сапротрофные грибы, а также фитопатогенные грибы вида *Gl. verticilloides* Pidopl.

Больше всего из микроорганизмов у сорта Баяншира встречались фитопатогенные грибы вида *Cyl. radicola* Wr. – 50% и фитопатогенные бактерии вида *Bac. mesentericus vulgatus* Flügge и *Ps. liquefaciens* Migula, составляющие - 10%.

Результаты исследования показали, что независимо от различий эколого-географических зон Азербайджана, видовой состав микроорганизмов (грибы и бактерии), выделенных из корней пораженных филлоксерой сортов винограда, приблизительно был одинаковым, то есть эти микроорганизмы являются причиной гниения корней и гибели сортов и форм винограда в условиях Азербайджана.

#### **ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ INDIGOFERA TINCTORIA L. НА ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЛЯХ ПРИАРАЛЬЯ И ПРОИЗВОДСТВА НАТУРАЛЬНОГО ИНДИГО ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**А. Эргашев, Р. Эшчанов, А.Рахимов, Г.Якубов,  
Н.Тураева, Х Уринова**

*Проект ЮНЕСКО/ ПМГ ГЭФ/ ПРООН/ ЕБРР БАС/ УрГУ/ ЧП  
«Indigo Jonibek», Ташкент, Узбекистан*

История практического использования такого уникального растительного красителя, как индиго уходит своими корнями далеко вглубь веков и тысячелетий античной цивилизации.

Однако, несмотря на это, многие секреты и тонкости выращивания растений индигоферы, экстракции из неё ценного натурального пигмента, его практического использования оказались утраченными и даже в наши дни в научно-практическом плане остаются до конца не выясненными, и как бы являются достоянием или искусством единичных народных мастеров Индии, Китая, Японии и др.

До сих пор считалось, что такую тропическую культуру не возможно выращивать в аридных условиях, тем более на сильно засоленных землях Центральной Азии для промышленных целей.

По инициативе Представительства ЮНЕСКО в Ташкенте в 2005 году был организован проект “Узиндиго” для изучения возможности культивирования и получения тоннажной биомассы *Indigofera tinctoria* на засоленных землях Приаралья т.е. Каракалпакстана и Хорезмской области Республики Узбекистан.

В настоящее время благодаря поддержки и финансирования со стороны ПМГ ГЭФ ПРООН и ЕБРР БАС в Узбекистане налажено семеноводство и усовершенствуется биотехнология получения натурального растительного красителя индиго из биомассы как в лабораторных и фермерских полевых, так и в заводских условиях.

Учитывая все больше нарастающие потребности в мире в натуральных красителях, а также в целях улучшения плодородия засоленных земель в низовьях реки Амударьи группа ученых в сотрудничестве с проектом UNESCO/ ZEF, Бонн / УрГУ разработали агротехнологию возделывания на засоленных землях и производства натурального красителя индиго (1кг в европейском рынке оценивается 80-240 Евро) для использования в текстильной, фармацевтической, парфюмерно-косметической и других отраслях промышленности.



## 1. О биологических особенностях :

*Indigofera tinctoria* L. относится к семейству бобовых, полукустарниково- травянистым растениям и созданный нами новый сорт «Феруз-1» благодаря сильно развитой системы симбиоза с аборигенными клубеньковыми бактериями может расти довольно высоких показателях засоления земель Приаралья.

Высота растений в условиях хорошей агротехнологии достигает 1-1,5 м. Ветви прутьевидные, слабо опушённые, с 4-7 парами парноперистыми яйцевидными листьями, длина листочка 1,5-3,0 см, а ширина 0,7-1,2 см. Листья расположены на коротких черешочках, сверху голые, снизу волосистые, кисти пазушные на коротких осях. Чашечка 2 мм длины, серебристо опущенные зубцы и трубочки. Венчик красновато-желтоватый, чашечки длиннее в 3-4 раза. Плод линейно-цилиндрический, редкий почти шаровидный боб 2-3 см в длину и 0,3-0,5 см в ширину, опушенные. В период начала созревания бобов резко снижается образование листьев, а в конце созревания семян происходит опадение листьев. Семена мелкие, шаровидные, буроватого цвета, расположены в одном ряду внутри бобов, обычно 3-4 шт. Растение считается тропическим, семена прорастают при почвенной температуре 18-20 С. Период вегетации до полного созревания бобов в среднем 110 -115 дней, в наших условиях можно получит до 350-400ц/га биомассы.

В настоящее время для широкого внедрения в практику такой экологически полезной и экономически выгодной культуры как индигофера, большим препятствием является нехватка семян индигоферы. По этому, с заинтересованными фермерскими, научно - исследовательскими и спонсорскими организациями мы организовали специализированный семенной питомник нового сорта «Феруз-1» в окрестностях г. Ташкента.

## 2. О биотехнологии и пути биосинтеза натурального пигмента индиго:

Таким образом, в результате проведенных исследований нашего проекта осуществлены следующее:

- впервые показана возможность культивирования растений индигоферы в экологически деградированных и засоленных землях Приаралья\*;

- создан и экологически испытан новый солеустойчивый сорт индигоферы «Феруз-1»;
- организован специализированный семенной питомник данного сорта индигоферы;
- разработана агротехнология возделывания и биотехнология получения пигмента индиго;
- подготовлено и опубликовано учебно-практическое пособие, буклеты для фермеров;
- создан учебно-практический Центр при Ургенчском Гос. Университете;
- обучены и получили сертификаты более 40 фермеров из 8 областей Узбекистана;
- проведены маркетинговые исследования по натуральному индиго в странах Европе и Мире.

\*(A World of Science, vol.8, № 1, 2010, p.21-23; The Current Status of Science around the World, UNESCO Science Report, 2010, p..248).

## **ИНОКУЛЯЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ АРБУСКУЛЯРНО-МИКОРИЗНЫХ ГРИБОВ**

**Юрина Т.П.**

*Московский государственный университет им М.В.Ломоносова,  
Биологический факультет, г.Москва, Россия,  
тел.8-910-453-10-84, tatyana-yurinal@yandex.ru*

Современное растениеводство ориентировано на самовоспроизводство плодородия почв. В этой связи разрабатываются способы биологического земледелия с использованием грибных биотехнологий. Важная роль в обогащении почвы элементами минерального питания принадлежит арбускулярно-микоризным грибам. (АМГ). Они являются связующим звеном между растением и почвой. АМГ обеспечивают растение-хозяина необходимыми питательными веществами в обмен на углеводы, синтезируемые растением. АМГ переводят нерастворимые формы фосфатов в растворимые, обеспечивают растение микроэлементами , повышают

устойчивость к патогенам и различным экстремальным воздействиям. Микоризованные корни различных сельскохозяйственных растений являются хорошей основой для приготовления биокомпостов. Основными компонентами такого компоста являются: зеленая масса надземных органов растений, микоризованные корни и торф. Составляющие растительно-торфяного компоста заселены разнообразной микобиотой, способной разрушать субстраты растительного происхождения и обеспечивать процесс компостирования. В наших опытах биокомпост в составе двух третей надземных органов растений, одной трети микоризованных корней с добавлением торфа повышали урожайность посевных культур на 25 - 30 %. Эффективность биокомпоста в значительной степени зависит от микотрофности используемых корней, поэтому возникла необходимость определить активность микоризации различных посевных культур. С этой целью были обследованы полевые культуры: пшеница, ячмень, кукуруза, просо, горох, соя. Активность микоризации корней растений зависит от ряда агротехнических условий, поэтому сравнительную оценку микоризации различных культур проводили на однородном участке дерново-подзолистой почвы с низким содержанием гумуса: 3,0-3,5%. Для анализа на микотрофность отбирали растения в фазу цветения и колошения. В этот период наиболее активно развивается грибная инфекция. Корни отмывали от почвы, мацерировали, окрашивали по стандартной методике. Микроскопический анализ корневой системы вегетирующих растений показал наличие микоризных структур (гифы, арбускулы, везикулы. Исследуемые культуры по активности микоризации корней можно разделить на три группы: низкая - F, % 7,3 - 9,6 (пшеница, ячмень); средняя - F, % 14,3- 19,6 (кукуруза, просо); высокая - F, % 31,6 - 37,8 (горох, соя). Для формирования биокомпоста целесообразно использовать корневую биомассу со средней и высокой микотрофностью.

Использование грибных технологий в современном сельскохозяйственном производстве обеспечивает самовоспроизводство плодородия деградированных почв и повышает урожайность возделываемых культур. В плане биологического земледелия целесообразно изыскание способов повышения активности микоризации различных посевных культур. Одним из методов в этом отношении является инокуляция арбускулярно-микоризными грибами. В

наших опытах испытывали два способа инокуляции эндофитами: почвенно-корневую смесь и корневую инокулюю. Инокуляционный материал готовили из ризосферной почвы и корней различных полевых фитоценозов. Интенсивность развития гиф в корнях исследуемых культур (ячмень, просо, горох) была выше на 12 - 17% по сравнению с почвенно-корневым инокулюмом. В период репродуктивной фазы микотрофность корней растений достигает максимума. В данном опыте под влиянием корневой инокуляции АМГ микотрофность корней возростала и в репродуктивный период составляла для растений со слабой микоризацией F, % 11,5 - 12,8 (пшеница, ячмень), со средней активностью микоризации F, % 24,6 - 28,5 (кукуруза, просо) и с высокой степенью F, % 41,5 - 44,0 (горох, соя). Корневая форма инокуляции активизировала ростовые процессы растений и накопление биомассы, которая увеличивалась на 20 -30 %. Одновременно увеличивалась и корневая биомасса, что способствует повышению плодородия почв.

*СЕКЦИЯ VI*  
ПЕРЕРАБОТКА НЕТРАДИЦИОННЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ  
РАСТЕНИЙ

**ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

**П. Ботнаренко, В. Бутнараш,  
Л. Котеля, С. Машковцева**

*Институт Генетики и Физиологии Растений, Кишинев, Република  
Молдова, Telefon 77-04-47 Fax: 55-61-80*

В связи с доступностью информации о целебных свойствах лекарственных растений, резко возрос спрос на лекарственное сырье. В результате, лекарственные растения, стали широко внедряться в культуру. При внедрении их в культуру, резко меняются условия их жизнедеятельности, что сказывается на качестве семян. К примеру, окопник лекарственный в условиях культуры обильно зацветает, но не одного семени до сих пор не получено. Поэтому,

изучение качественных показателей семян у возделываемых лекарственных растений, представляет большой интерес.

В исследованиях использованы семена коллекции лекарственных растений возделываемых в лесостепной зоне Молдовы. Площадь делянки составляет 10-20 кв.м., ширина между рядами – 70 см. Всхожесть и энергия прорастания определялась при температуре 22-24<sup>0</sup>С, в чашках Petri по 200 семян каждого варианта. Семена хранились при комнатной температуре в бумажных пакетах.

Всхожесть определяли по доли (%) проросших семян в течение 6 дней (от дня начала наклеивания семян), а энергию прорастания, по всхожести семян в первой половине периода прорастания.

Определяли и период от замачивания до начала прорастания семян. У большинства из 70 видов лекарственных растений семена прорастают уже на второй день. Отмечено, что у таких культур как *Melissa officinalis* L., *Echinacea purpurea* L. Moench., *Ricinus communis* L., *Ammi visnaga* L. семена прорастают через 4 дня. У мака красного (*Papaver rosea* L.) всходы появляются на 7 день. У хранившихся в течение 4 лет семян, начало появления всходов задерживается на 2-3 дня.

Следующий параметр, на который обратили внимание – это длительность периода от начала появления всходов до его окончания. Этот период у 70% видов составляет 24 дня, у оставшихся 30% из исследованных видов период появления всходов составляет 6 дней. Удлинение периода появления всходов имеет место у незрелых или недоразвитых, неполноценных семян, связанных со стрессовыми состояниями растений. В условиях Молдовы – это летние засухи или поражение болезнями.

У семян 4-6 летней давности период появления всходов растягивается, и составляет 6-12 дней. Однако, у отдельных видов, срок хранения семян практически не влияет на их жизнеспособность. Это относится к семенам: *Trigonella* sp., *Ricinus communis* L., *Potentilla erecta* (L) Hampe., *Coreopsis grandiflora* L.

У изученных 70 видов всхожесть варьировала в пределах от 96% у *Trigonella* sp. L., *Papaver rosea* L., *Datura innoxia* Mill., *Althea officinalis* L.. При хранении в течении 4-6 лет полностью потеряли всхожесть семена *Ammi visnaga* L., *Achillea millefolium* L.,

*Asparagus officinalis* L., *Artemisia pontica* L., *Carum carvi* L., *Rubia tinctorum* L..

Основным показателем всхожести является энергия прорастания, то есть доля проросших семян за первую половину периода появления всходов. Считается, что энергия прорастания и полевая схожесть практически совпадают. В этом плане, отмечено несколько закономерностей и имеется непосредственная связь между длительностью периода появления всходов и энергией прорастания.

Можно сделать предварительное заключение, что чем короче этот период, тем выше энергия прорастания. У данной группы видов растений энергия прорастания приближается к величине общей всхожести. Более того, у этих видов наибольшая всхожесть, которая составляет более 90%. Это закономерно для видов: *Artemisia pontica* L., *Coriopsis grandiflora* (L) Hoog., *Dracocephalum moldavica* L., *Digitalis lanata* Ehrh., *Grindelia integrifolia* L., *Linum usitatissimum* L., *Nepeta cataria* L., *Salvia officinalis* L., *Sinapis nigra* L., *Sinapis alba* L., *Silybum marianum* (L) Graenh., *Trigonella* sp. L., *Ricinus communis* L.

У растений с низкой всхожестью семян энергия прорастания имеет ещё более низкий показатель. Энергия прорастания у таких видов составляет до половины от общей всхожести. Это относится к семенам *Achillea filipendulina* L., *Echinopus ritro* L., *Origanum vulgare* L., *Melissa officinalis* L. У некоторых видов при хранении семян их всхожесть осталась практически неизменной. Это относится к семенам *Amaranthus cruentus* L., *Cynara scolymus* L., *Carthamus tinctorum* L., *Cephalophlora aromatica* Schrad., *Hyssopus officinalis* L., *Trigonella* sp.

Отмечаем, что энергия прорастания и всхожесть семян фактически не зависят от размера семян. К примеру, у *Iris pallida* L. семена крупные, а их всхожесть нулевая. *Digitalis lanata* (L) Ehrh. имеет очень мелкие семена, но энергия прорастания составляет 97%, и в то же время у *Papaver rosea* L., также с мелкими семенами энергия прорастания достигла 15%. Отсюда можно сделать вывод, что способность прорастания семян зависит от условий жизнедеятельности растений в период формирования семян.

При оптимальных условиях жизнедеятельности у семян наблюдается высокий уровень энергии прорастания. Например, у *Dracocephalum moldavica* L., *Amaranthus cruentus* L., *Rumex alpinus* L. при засухе семена имеют нулевую всхожесть, но у тех же семян полученных в нормальных условиях энергия прорастания достигает 90-96%.

На основе данных исследований показатель всхожести семян выступает как верный ориентир в степени адаптации лекарственных растений к условиям их возделывания.

### **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО САХАРОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Л.В. Голубева, Д.В. Ключникова, Е.И. Бочарова,  
О.В. Пирогова, С.С. Унжакова**

*ГОУ ВПО Воронежская государственная технологическая  
академия, г. Воронеж, Россия, тел. 8(473)255-27-65,  
[pirogova\\_loka@mail.ru](mailto:pirogova_loka@mail.ru)*

Состояние здоровья современного человека по данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) имеет тенденцию к ухудшению и характеризуется увеличением числа лиц, страдающих различными заболеваниями. Пища как сложный химический комплекс, содержащий тысячи основных и минорных компонентов, способна оказывать разнообразные физиологические эффекты, это дает возможность использовать рационы питания для предупреждения нарушений и восстановления функций организма.

Спрос на молочную продукцию не снижается, поэтому производители стараются разрабатывать новые рецептуры, чтобы удовлетворить потребности современного покупателя. Перспективным направлением в производстве комбинированных молочных продуктов является использование растительного сырья как источника витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и других биологически активных веществ.

За последние десятилетия произошел интенсивный рост производства заменителей сахара, особенно углеводной группы, в

частности, инвертированных и крахмальных сиропов. При общемировом объеме производства сахара около 130 млн. т общая выработка его заменителей составляет до 15-20 млн. т сахарного эквивалента. Это привело к относительному снижению потребления сахарозы в чистом виде из сахарной свеклы и тростника и использованию новых видов сахаросодержащих растений. К таким растениям относится сахарное сорго. Сравнительная оценка сахаросодержащих растений дана в таблице 1.

Химический состав стеблей сахарного сорго представлен в таблице 2.

Таблица 1

Сравнительная оценка сахаросодержащих растений

Растение	Используемая часть растения	Массовая доля сахаров, %	Время сборки и заготовки
Можжевельник	Плод	13-40	Осень
Шиповник	Плод	15-20	Август, сентябрь
Ягель	Слоевище	1-3	Круглый год
Стрелолист обыкновенный	Клубень	8-10	Весна, лето, осень
Камыш озерный	Корневище	30-45	Весна, осень
Сахарная свекла	Корень	16-22	Август, сентябрь
Сахарный тростник	Стебель	14-26	Весна, осень
Сахарное сорго	Стебель	14-17	Июль



Таблица 2

## Химический состав стеблей сахарного сорго

Наименование показателя	Величина показателя, %
Вода	65,80
Сахароза	11,25
Другие сахара	2,75
Клетчатка	7,32
Крахмал	5,15
Белки	2,60
Камеди	3,31
Пектиновые вещества	0,60
Жир	0,02

Представляет интерес использования сахарного сорго в производстве мороженого и молочносодержащих консервов. В производстве молочных консервов целесообразно использовать сироп сорго (другое название «эко-сахар») - это прозрачный сироп, обладающий сладким и мягким вкусом с едва уловимым медовым тоном. Он натуральный и безопасный заменитель традиционного сахара.

Углеводный состав соргового сиропа представлен в основном смесью таких сахаров как фруктоза и глюкоза. В 100 граммах сиропа содержится 320 ккал. Химический состав сиропа сахарного сорго: вода-13%, белки-11%, жир-3%, углеводы-66%, крахмал-56%, пищевые волокна-3,5%, а так же витамины и микроэлементы. Он обладает высокой термоустойчивостью, что позволяет вносить его на стадии формирования смеси.

Технология мороженого с использованием сиропа сахарного сорго соответствует классической схеме: составление смеси, пастеризация, фильтрование, гомогенизация охлаждение, созревание смеси, фризирование смесей, закаливание мороженого и его хранение до реализации.

Интерес к применению соргового сиропа в производстве молочных продуктов обусловлен также тем, что позволяет снизить себестоимость продукции за счет полной или частичной замены дорогостоящего свекловичного сахара. Кроме того, отсутствие сахарозы придает им лечебно-диетическую направленность и ис-

пользование в рационах людей с такими заболеваниями, как ожирение, атеросклероз, сахарный диабет.

Проведенные экспериментальные исследования позволили разработать рецептуру молочносодержащего продукта с пониженным содержанием сахарозы.

Для выбора оптимального соотношения сахарного и соргового сиропа были проведены исследования с определением органолептических, физико-химических и микробиологических показателей, в том числе показателя активности воды ( $A_w$ ) в молочносодержащих продуктах.

Для молочных консервов получено значение  $A_w = 0,85$ , что свидетельствует о гарантированном сроке годности продукта – 12 месяцев.

Анализируя свойства сахарного сорго можно сделать вывод, что его применение при производстве молочных консервов и мороженого в качестве заменителя сахара является перспективным направлением, которое требует дальнейшего исследования.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛЕВОДНО-АМИЛАЗНОГО КОМПЛЕКСА ТОПИНАМБУРА**

**Д.А. Гусева, Л.И. Горшкова**

*Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г.Разумовского, г. Москва, РФ, 8 (499) 764-91-42,  
institutpp@yandex.ru*

На первом этапе работы было изучено влияние оптимальной температуры и длительности экстракции, при котором происходит максимальный выход сухих и редуцирующих веществ. Для этого вымытые и высушенные клубни измельчались в кашу, которая затем взвешивалась и разбавлялась водой в соотношении 1:1 по массе.

В первом случае, полученная масса подвергалась нагреванию в течение 4 часов, при температурах 30°C, 40°C, 50°C, 60°C и 95°C. Из каждого экстракта, каждый час отбиралась проба для определения сухих и редуцирующих веществ. Данные представлены в таблицах 1 и 2.

Показано, что наибольшее количество как сухих, так и редуцирующих веществ накапливается при температуре 50°C.

Во-втором случае, полученная масса подвергалась экстракции при температуре 50°C в течение 4 часов. В экстракте каждый час отбиралась проба для определения сухих и редуцирующих веществ.

Показано, что максимальное количество сухих и редуцирующих веществ накапливалось при температуре 50°C в течение 3-х часов. Экстракция больше четырех часов приводит к частичной потере сухих веществ. Накопление редуцирующих веществ с течением времени растет, но увеличение количества сахаров после трех часов экстракции невелико, поэтому проводить ее дальше экономически не выгодно.

Природа экстрагента оказывает сильное влияние на химический состав извлекаемых веществ. Одним из наиболее перспективных, но малоизученных, является электроактивированная вода. Для того, чтобы подобрать экстрагент, позволяющий извлечь максимальное количество растворимых веществ, были изучены процессы экстракции с использованием таких экстрагентов, как вода электроактивированная с рН=1.87 и рН=5.97, водопроводная и дистиллированная. Для этого вымытые и высушенные клубни нарезали кубиками по 1см и заливали экстрагентом в соотношении 1:1 по массе, 15 минут нагревали при температуре 95°C, потом растирали и кипятили еще 10 минут.

В полученных экстрактах были определены следующие физико-химические показатели: сухие вещества и редуцирующие вещества, полифенолы, белок истинный и аминный азот.

Показано, что максимальное значение редуцирующих веществ достигается, когда в роли экстрагента выступает электроактивированная вода с рН=1.97, и меньше всего сухих веществ в экстрактах, где экстрагентом является дистиллированная или водопроводная вода.

Общая сумма углеводов составляет 48-52% на сухие водорастворимые вещества во всех экстрактах. Однако процентное содержание в экстракте высокомолекулярных и низкомолекулярных фруктозанов резко зависит от экстрагента. Показано, что минимальное количество редуцирующих веществ 30% на сухое вещество содержится в экстракте, где экстрагентом является электроак-

тивированная вода с рН=1.97, намного меньше, до 18% от сухих веществ, в экстрактах, где в роли экстрагента выступает электроактивированная вода с рН=5.97, и еще меньше, до 11.5% в экстрактах с дистиллированной и водопроводной водой.

Содержание азотистых веществ также максимально там, где экстрагентом выступает электроактивированная вода с рН=1.97 - около 12% на сухое вещество, и минимальна в экстракте, где экстрагент - дистиллированная вода.

Для сравнения углеводного состава полученных экстрактов была проведена их гель-фильтрация. Из полученных данных видно, что в экстракте со значением рН=5.97 значительную долю углеводов представляют высокомолекулярные углеводы. В то время, как в экстрактах с очень кислым значением рН присутствуют в основном, низкомолекулярные углеводы, поскольку полифруктаны легко гидролизуются в кислой среде.

На содержание полифруктанов и активность инулиназ в клубнях топинамбура оказывают сроки уборки и условия хранения клубней. Максимальное содержание инулина в клубнях наблюдается в сентябре – октябре, в зависимости от района произрастания и погодных условий.

Поскольку соотношение различных фракций полифруктанов влияет на технологию переработки и качество готового продукта, то необходимо знать, каким образом это соотношение зависит от срока уборки. Для анализа были взяты клубни топинамбура, выкопанные в начале октября в середине марта и в конце мая.

Вымытые и высушенные клубни измельчали, полученную массу смешивали с водой в соотношении 1:1 и кипятили в течение часа.

В полученном экстракте определяли сухие и редуцирующие вещества, инулин а также гидролаз.

Результаты исследований показывают, что углеводный состав клубней и активность гидролаз резко меняется в зависимости от сезона и срока уборки.

Наибольшее количество инулина наблюдается осенью, в октябре, его количество составляет 44% к сухому веществу, поскольку перед хранением накапливается максимальное количество высокомолекулярных резервных полисахаридов. В то время как к концу мая его количество составляет всего около 10% от сухих

веществ, поскольку происходит потребление инулина на дыхание и образование новых тканей.

Активность инулиназы топинамбура определяли по накоплению редуцирующих сахаров в измельченной массе клубней, разбавленной водой в соотношении 1:1 по массе при температуре 50°C в течение четырех часов. Каждый час отбиралась проба для анализа сухих и редуцирующих веществ. Показано, что собственная инулиназа проявляет максимальную активность в конце мая месяца, а в начале ноября она ингибирована.

#### **ВЛИЯНИЕ АНОМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА 2010 ГОДА НА ОБРАЗОВАНИЕ СЕМЯН И КАЧЕСТВО ЖИРНОГО МАСЛА КУЛЬТИВИРУЕМОГО ОСЛИННИКА ДВУЛЕТНЕГО**

**Климахин Г.И.<sup>1</sup>, Семикин В.В.<sup>1</sup>, Фонин В.С.<sup>1</sup>, Пименов К.С.<sup>1</sup>,  
Волкова О.Д.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений» Россельхозакадемии (ГНУ ВИЛАР), г.Москва, Россия (495) 388-55-09, e-mail: vilarnii@mail.ru

<sup>2</sup> Учреждение Российской Академии наук «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина» ГБС, РАН) г. Москва

Ослинник двулетний (*Oenothera biennis* L.) является одним из самых перспективных растительных источников получения полиненасыщенных жирных кислот группы «Омега-3» и «Омега-6», концентрация которых в масле его семян достигает 80%. В Нечерноземной зоне РФ успешно завершена интродукция новой лекарственной культуры, разработана и апробирована технология ее возделывания, обеспечивающая при высокой механизации основных работ получение более 1 т/га семян с содержанием 20-24% жирного масла, не уступающего по качеству зарубежным аналогам. Изучение популяционной изменчивости позволило выделить несколько перспективных форм ослинника двулетнего, с которыми в 2009 году началась селекционная работа.

В условиях Московской области лето 2010 г. оказалось самым жарким за всю историю инструментальных наблюдений. По сравнению с многолетними данными среднемесячная температура воздуха была превышена в мае на  $9,3^{\circ}\text{C}$ , июне –  $0,6^{\circ}\text{C}$ , июле  $-9,9^{\circ}\text{C}$ , августе –  $6,4^{\circ}\text{C}$ , сентябре  $-2,4^{\circ}\text{C}$ . Особенно аномальным оказался июль, когда в течение 2-х недель отмечались рекордные температуры, а 29 числа был установлен абсолютный максимум  $+38,2^{\circ}\text{C}$ . При этом за месяц выпало всего 12,7 мм осадков (14% от нормы).

Изучение влияния аномальных условий вегетационного периода проведено на 2-х популяциях ослинника. Уборка семенников раннеспелой популяции «В-1» проведена 24 августа, позднеспелой «В-2» – 9 октября. После сушки семенников, выделения и очистки семян в каждом варианте опыта было получено по 3 фракции семян ослинника: I – самые спелые семена из коробочек нижнего и части среднего ярусов, которые во время уборки и транспортировки с поля осыпались без обмолота; II – семена из коробочек среднего и части верхнего ярусов, полученные через неделю после естественной сушки на стеллажах и первого обмолота; III – семена из коробочек верхнего яруса, выделенные после дополнительной сушки и второго окончательного обмолота. (таб.1).

У раннеспелой популяции I фракция семян составила 61,9%, позднеспелой – 50,4% от общего урожая. Доля семян от последнего обмолота, соответственно, была на уровне 8,0 и 11,9%. Масса 1000 шт. семян у «В-1» оказалась неизменной по всем фракциям, у «В-2» отмечено некоторое увеличение этого показателя в III фракции. Лабораторная всхожесть стратифицированных семян существенно отставала по сравнению со средними многолетними данными. Максимальную всхожесть (70,0%) имели семена III фракции позднеспелой популяции, что можно объяснить определенным улучшением метеорологических условий их формирования в конце вегетации. Содержание жирного масла в семенах было достаточно высоким и на 2,2-3,5% уменьшалось от I до III фракции. По вариантам опыта отмечены хорошие показатели индекса окисленности масла ослинника (1,9...2,9).

Таблица 1

Влияние условий вегетационного периода 2010 года на качество  
семян и жирного масла ослинника двулетнего  
(опытное поле ВИЛАР)

Показатели	Популяция В-1	Популяция В-2		
		I	II	III
Фракции семян	среднее			
Масса 1000 семян (г)	0,42	0,36	0,36	0,39
Доля в структуре урожая (%)	61,9-8,0	50,4	37,7	11,9
Лабор. всхожесть (%)	36-52	43	51	70
Содержание жирного масла (%)	25,5-23,3	27,0	26,8	23,5
Индекс окисленности	1,9-2,8	2,6	2,2	2,9
Содержание С 18:2 (%) (линолевая к-та)	67,3	74,4	73,9	75,0
Содержание С 18:3 (%) (γ-линоленовая к-та)	5,97	6,08	7,05	8,45

Содержание жирного масла в образцах определялось методом экстракции Н-гексаном в аппарате Сокслета из предварительно измельченной навески.

Степень окисленности масла оценивали по величине индекса окисленности, в основе которого лежит измерение оптической плотности раствора с точно известной концентрацией исследуемого жира в Н-гексане в УФОС при 232 нм.

В экстремальных условиях длительной жары и засухи впервые за многие годы исследований выявлено существенное снижение содержания наиболее ценной полинасыщенной γ-линоленовой кислоты в жирнокислотном составе масла семян ослинника.

Жирнокислотный состав масла исследовали методом высокоэффективной капиллярной газожидкостной хроматографии после щелочного гидролиза микронавески жира в 0,5 N спиртовом

растворе КОН при температуре 50 °С в течение ночи. Идентификацию МЭЖК жирного масла проводили путем сравнения времён удерживания компонентов гидролизатов исследуемого масла с временами удерживания стандартной смеси 37 МЭЖК фирмы «Supelco».

Концентрация  $\gamma$ -линоленовой кислоты в жирнокислотном составе у всех трех фракций семян популяция «В-1» и I фракции «В-2» составила около 6%, что на 1/3 ниже средних многолетних данных. В масле II фракции «В-2» отмечена тенденция увеличения содержания  $\gamma$ -линоленовой кислоты, а III фракции – этот показатель приближался к обычной норме.

Результаты проведенных исследований необходимо учитывать при размещении товарных плантаций ослинника двулетнего в новых регионах.

## **ПЕРЕРАБОТКА ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ КАЗАХСТАНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ФИТОПРЕПАРАТОВ**

**Литвиненко Ю.А., Музычкина Р.А.**

*Казахский национальный университет имени аль-Фараби,  
химический факультет, Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби 71,  
тел. 87272923731, [yuliya\\_litvinenk@mail.ru](mailto:yuliya_litvinenk@mail.ru)*

Проблема поиска дикорастущих казахстанских растений, в дополнение к официальным видам, а также создания на их основе новых биологически активных средств, проявляющих различные виды биологической активности - актуальная задача фармации и химии природных соединений в настоящее время.

В этом плане большой теоретический и практический интерес представляют дикорастущие растения семейства *Polygonaceae* Juss. (Гречишные), которые широко распространены в Казахстане, некоторые из них являются эндемиками. Наиболее богатым по содержанию биологически активных веществ является род *Rumex* L. (щавель).

Род *Rumex* L. (Щавель) в мировой флоре насчитывает около 150 видов растений, из них 49 видов описаны во Флоре СССР и 23



вида произрастают в Казахстане, 5 видов являются фармакопейными: конский, тьяншанский, пирамидальный, русский и Маршалловский. Все виды щавелей содержат значительное количество дубильных веществ конденсированного и гидролизуемого типа, флавоноидов, антрахинонов и их гликозидов и другие биологически активные вещества. Изученные растения рода Щавель обладают широким спектром биологической активности и используются в качестве противовоспалительных, противоопухолевых, ранозаживляющих, противогрибковых, кровоостанавливающих и других средств. Таким образом, поиск новых источников биологически активных соединений среди дикорастущих растений семейства *Polygonaceae* Juss. (Гречишные) далеко не исчерпан.

Из корней 4 нами изученных видов щавелей: русского, памирского, пирамидального и Маршалловского получены фитопрепараты LR-1, LR-2, LM-3 и LP-4, в составе которых доминируют катехины, фенолы, антрахиноны, флавоноиды и их гликозиды, фенолокислоты, аминокислоты, дубильные вещества и полисахариды, а отличаются данные фитопрепараты количественным содержанием и компонентным составом названных групп БАВ. Все полученные фитопрепараты были подвергнуты биологическому скринингу.

Скрининг гепатопротекторной, антиоксидантной, антибактериальной, фунгицидной, инсектицидной и фитотоксической активностей фитопрепаратов осуществлен в научно-исследовательском институте экологии при КазНУ имени аль-Фараби и в *International Center for Chemical Sciences H.E.J. Research Institute of Chemistry* и *Dr. Panjwani Center for Molecular Medicine and Drug Research University of Karachi, Pakistan*.

Гепатопротекторная активность изучена в остром опыте на модели токсического гепатита у крыс. Установлено, что 3 фитопрепарата проявляют гепатопротекторную активность, более выраженной активностью обладает фитопрепарат LM-3, рекомендованный биологами для углубленных клинических испытаний.

Антиоксидантная активность изучена методом тестирования. В качестве сравнения использованы стандартные антиоксиданты – пропилгаллат, и м-пропилгаллат. Антиоксидантная активность фитопрепарата LR-1 - 95%, LR-2 - 93,5%, LM-3 – 99,01% и LP-4 – 96,9% превышает активность стандартных образцов. Данные фитопрепараты могут быть рекомендованы к использованию, а корни щавелей пирамидального, русского, Маршалловского и памирского могут служить сырьем для их получения, что расширит ассортимент природных антиоксидантов.

Антибактериальная активность изучена на 6 видах грамположительных и грамотрицательных бактерий. В качестве стандартного образца использован *imipenem* (концентрация 10мг/мл). Установлено, что фитопрепарат LR-2 обладает незначительной ингибирующей активностью на *Bacillus subtilis* и хорошей в отношении *Staphylococcus aureus*, фитопрепарат LM-3 обладает хорошей ингибирующей активностью на *Bacillus subtilis* и *Staphylococcus aureus*.

Фунгицидная активность изучена на 5 штаммах грибов - патогенов. В качестве стандарта использованы миконазол и амфотерицин В. Установлено, что 3 фитопрепарата: LR-2, LM-3 при концентрации 400 мг/мл проявляют незначительное ингибирующее действие в отношении *Microsporium canis*, а фитопрепарат LP-4 - *Aspergillus flavus*.

Фитотоксическая активность изучена на растении *Lemna minor*. В качестве стандарта использован паракуат (концентрация 0.015 мг/мл). Установлено, что фитопрепараты LR-2 и LM-3 проявляют высокую фитотоксическую активность в отношении *Lemna minor* при концентрации 100 мг/мл, а LP-4 – незначительную активность.

Инсектицидная активность изучена на 4 штаммах (*Tribolium castaneum*, *Sitophilus oryzae*, *Rhizopertha domini*, *Callosbruchus analis*). В качестве стандарта использован Pernuethin (концентрация 235.9 мг/см<sup>2</sup>), концентрация исследуемых образцов – 1019.10 мг/см<sup>2</sup>. Установлено, что фитопрепарат LM-3 обладает незначительной инсектицидной активностью на *Tribolium castaneum*, а фитопрепараты LR-2 и LP-4 оказались не активными.

Таким образом, по результатам биологического скрининга один фитопрепарат LM-3, рекомендован для углубленных клини-

ческих испытаний в качестве гепатопротектора, 3 других: LP-4, LR-2 и LR-1 – предложены в качестве антиоксидантов. Способы получения этих фитопрепаратов запатентованы.

Кроме того, разнообразие проверяемых видов биоактивностей полезно в плане выявления взаимосвязей «состав фитопрепаратов – биологическая активность».

### **НОВАЯ БЕЛКОВАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

**Мельникова Е. И., Станиславская Е. Б., Багацкая М. И.**

*ГОУ ВПО «Воронежская государственная технологическая академия», г. Воронеж, РФ, тел. - 2552765,  
e-mail – tereshkova-kayia@yandex.ru*

К одной из актуальных задач пищевой промышленности относится получение продуктов питания с высокой биологической ценностью, способных восполнить дефицит пищевого белка. Известно, что суточное потребление его составляет 60 % от рекомендуемой физиологической нормы [1].

Таблица 1 – Химический состав плодов люпина

Показатель	Содержание
Массовая доля белка, %:	34,1 – 43,1
в том числе: альбумин	9,4 – 11,9
глобулин	21,7 – 27,4
глютелин	1,2 – 1,5
проламин	1,8 – 2,3
Массовая доля углеводов, %:	25,3 – 30,3
Массовая доля жира, %:	4,1 – 9,8
Витамины, мг/кг	463,9
Минеральные вещества, мг/кг	403,6

Большое научное и практическое значение при создании таких продуктов имеет люпин, в плодах которого содержится до 40 % белка, пектиновые вещества, крахмал, клетчатка, свободные аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы (табл. 1) [2].

Перспективный сырьевой ресурс для получения комбинированных молочно-растительных продуктов – подсырная сыворотка, содержащая около 50% сухих веществ молока [3]. В то же время уровень промышленной переработки подсырной сыворотки в Российской Федерации крайне низок и имеет тенденцию к уменьшению.

Нами предложено новое направление в переработке сыворотки – применение ее в качестве экстрагента белкового, углеводного и витаминно-минерального комплекса люпина.

С применением центрального композиционного ротатабельного униформпланирования и полного факторного эксперимента оптимизированы условия экстрагирования, обеспечивающие получение новой белковой молочно-растительной композиции.

В качестве основных факторов, влияющих на процесс экстрагирования, изучены:  $x_1$  - температура,  $x_2$  - продолжительность процесса  $x_3$  - соотношение жидкой и твердой фаз,  $x_4$  - pH экстрагента. Все эти факторы совместимы и некоррелируемы между собой. Критерием оценки влияния представленных факторов на процесс экстрагирования выбрано общее содержание сухих веществ в экстракте ( $y$ ). В результате статистической обработки экспериментальных данных получено уравнение регрессии, адекватно описывающее процесс экстрагирования:

$$y = 9,00 + 0,70X_1 + 0,34X_2 + 0,09X_3 - 0,59X_4 - 0,12X_1X_2 + 0,22X_1X_3 - 0,37X_1X_4 - 0,07X_2X_3 - 0,25X_2X_4 + 0,18X_3X_4 + 0,51X_1^2 + 0,51X_2^2 + 0,4X_3^2 + 0,4X_4^2$$

Получены оптимальные значения параметров экстрагирования, обеспечивающие получение белковой композиции с заданной массовой долей сухих веществ. Выполненные исследования послужили основой для разработки технологии молочно-растительного экстракта люпина.

Полученная белковая композиция характеризуется следующими физико-химическими свойствами (табл. 2).

Экстракт сочетает комплекс белков животного и растительного происхождения, а его аминокислотный состав свидетельствует о комплиментарности и высокой биологической ценности.

Новая белковая композиция может быть реализована в технологии молочносодержащих продуктов: кисломолочных напитков, творога и творожных изделий, сырных продуктов.

Таблица 2 – Физико-химические свойства молочно-растительного экстракта люпина

Показатель	Значение показателя
Массовая доля сухих веществ, %, в том числе:	12,7 – 13,6
белки, %, в том числе сывороточные белки	6,9 – 7,2 0,6 – 0,8
жир, %	0,4 – 0,6
углеводы, % в том числе лактоза	4,5 – 4,7 3,9 – 4,2
зола, %	0,9 – 1,1
Кислотность, °Т	16 – 18
рН	6,0 – 6,2
Вязкость, Па·с	0,03 – 0,04
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1026

Предложенная технология переработки сыворотки позволит увеличить сырьевые ресурсы на молокоперерабатывающих предприятиях, организовать замкнутый цикл производства, отвечающий современным экологическим требованиям, и получить новые функциональные продукты с комплиментарным белковым составом.

#### Список использованных источников

1. Лищенко, В. Ф. Мировая продовольственная проблема: белковые ресурсы [Текст] / В. Ф. Лищенко. – М.: ДеЛи Принт, 2006. – 129 с.

2. Карасева, А. Н. Перспективы использования растений рода *Lupinus* для получения растительных масел [Текст] / А. Н. Карасева, В. В. Карлин, В. Ф. Миронов, др. // Химия растительного сырья. – 2004. – №4. – с. 83-86.

3. Храмцов, А. Г. Промышленная переработка вторичного молочного сырья [Текст] / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин. – М.: ДеЛи Принт, 2003. – 100с.

### ЭКСТРАГИРОВАНИЕ УГЛЕВОДНОГО КОМПЛЕКСА СКОРЦОНЕРЫ ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКОЙ

**Е.И. Мельникова, М.А. Самойлова, Е. В. Богданова**

*Государственная технологическая академия, Воронеж, Россия  
(473)255-27-65, [ek-v-b@yandex.ru](mailto:ek-v-b@yandex.ru)*

При расширении ассортимента функциональных продуктов питания к актуальным задачам относится разработка и практическая реализация прогрессивных технологий комбинированных продуктов на основе натурального растительного и животного сырья.

К одной из перспективных культур для использования в пищевой промышленности относится инулинсодержащее растение скорцонера (*Scorzonera hispanica* L.), которое на настоящий момент мало изучено и практически не востребовано пищевой отраслью (рис.).



Рис. Растение и корнеплоды скорцонеры.

В качестве овощного растения скорцонера наиболее известна в странах Западной Европы (в основном Бельгия, Испания, Франция и Германия), где площадь ее возделывания составляет около 5000 га. В России выращивание скорцонеры в открытом грунте возможно в Краснодарском и Ставропольском краях, а также в предгорьях Северного Кавказа [1, 2].

Ценнейшая часть скорцонеры – корневые клубни с высоким содержанием полисахарида инулина (до 12 %), который при гидролизе под действием кислот или фермента инулиназы образует D-фруктозу и небольшое количество глюкозы. Эти моносахариды характеризуются коэффициентом сладости максимально приближенным к сахарозе, что делает возможным применение углеводного комплекса скорцонеры в качестве альтернативного подслащивающего ингредиента в функциональных продуктах питания.

В сухом веществе неочищенных клубней скорцонеры содержатся также пищевые волокна, в частности пектины (до 4 %) и клетчатка (до 2 %), сорбирующие и выводящие из организма токсины, а также полисахарид крахмал (до 1 %).

Особое значение среди физиологически ценных нутриентов скорцонеры отводится аминокислотам, регулирующим различные метаболические процессы. Биологическая ценность белка корнеплодов скорцонеры обусловлена высоким содержанием аргинина (35 %), пролина, аланина и треонина (в сумме 24 % от общего содержания аминокислот).

Корнеплоды скорцонеры характеризуются ценным минеральным составом, который представлен кальцием, калием, натрием, фосфором, магнием, железом, марганцем, медью, цинком [3].

Для получения вкусоформирующей добавки, заменяющей сахарозу в рецептурных композициях, нами предложено экстрагирование углеводного комплекса скорцонеры с последующей биоконверсией инулина в экстракте.

С применением метода центрального композиционного ротатбельного равномерного планирования получено уравнение регрессии, адекватно описывающее процесс под влиянием учитываемых факторов:  $X_1$  – температура, °С;  $X_2$  – продолжительность процесса, мин;  $X_3$  – соотношение объемов твердой (высушенные и измельченные клубни скорцонеры) и жидкой (вода) фаз (гидромо-

дуль);  $X_4$  – рН экстрагента;  $X_5$  – степень измельчения клубней скорцонеры, мм:

$$Y = 6,03 + 0,48 \cdot X_1 + 0,24 \cdot X_2 - 2,29 \cdot X_3 + 0,54 \cdot X_4 - 0,20 \cdot X_5 + 0,06 \cdot X_1 \cdot X_2 - 0,06 \cdot X_1 \cdot X_3 - 0,06 \cdot X_1 \cdot X_5 - 0,06 \cdot X_2 \cdot X_5 + 0,19 \cdot X_3 \cdot X_4 - 0,11 \cdot X_4 \cdot X_5 + 0,73 \cdot X_1^2 + 0,63 \cdot X_2^2 + 0,70 \cdot X_3^2 + 0,93 \cdot X_4^2 + 0,19 \cdot X_5^2$$

Критерий оптимизации – массовая доля сухих веществ  $Y$ , % [4].

По результатам ридж-анализа установлены оптимальные условия экстрагирования углеводного комплекса скорцонеры водой.

В соответствии с уравнением регрессии, оптимальное значение рН для экстрагирования углеводного комплекса скорцонеры находится в пределах 6,0-6,5. Это позволило нам выдвинуть предположение о перспективности применения в качестве экстрагента подсырной сыворотки (рН=6,3), содержащей физиологически ценные компоненты (лактозу, аминокислоты, сывороточные белки, молочный жир, фосфатиды и стеринны, минеральные вещества, органические кислоты, витамины и ферменты).

Полученная пищевая композиция, содержит компоненты молочного и растительного сырья, отвечает современным концепциям рационального питания и может быть реализована в технологиях различных ассортиментных групп продуктов.

#### Список использованной литературы

1. Чумакова, В. В. Рекомендации по возделыванию и семеноводству скорцонеры на юге России [Текст] / В.В. Чумакова. – Ставрополь : АГРУС, 2009. – 20 с.
2. Сорты сельскохозяйственных культур ГНУ Ставропольский НИИСХ Россельхозакадемии [Текст] : каталог /Л. Г. Браткова, А. Б. Володин, Н.Ф. Гринев и др. – 2-е изд., доп. – Ставрополь : АГРУС, 2010. – 124 с.
3. Жиркова, Е. В. Разработка технологий хлебобулочных и макаронных изделий профилактического назначения с использованием продуктов переработки корня скорцонеры [Текст]: Дисс. канд. техн. наук. Пятигорский государственный технологический университет / Жиркова Е.В. – Пятигорск, 2009. – 198 с.



4. Грачев, Ю.П. Математические методы планирования экспериментов [Текст] / Ю. П. Грачев, Ю. М. Плаксин. – М., 2005. 296 с.

## **КИЗИЛ НАСТОЯЩИЙ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАСТЕНИЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА**

**Л. Т. Мищенко, А. А. Дунич, В.В. Тороп, О.П. Таран**

*Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко,  
Киев, Украина, 38-044-258-32-40, lmishchenko@ukr.net*

Кизил настоящий (*Cornus mas* L.) - одно из наиболее ценных плодовых растений в семействе кизиловых (*Cornaceae*). Характерным для кизила является высокое содержание в его ягодах фруктозы и органических кислот, поэтому специалисты в народной медицине рекомендуют их для применения больным на сахарный диабет и указывают на их сахаропонижающий эффект в крови пациентов (Лебеда и др., 2006). Кроме того они подчеркивают, что благодаря другим биологически активным веществам плодов кизила, они могут корректировать обмен веществ в организме человека при развитии ряда болезней, в том числе при подагре и сахарном диабете (Конопля и др., 2000).

Исходя из выше изложенного, целью наших исследований было изучение особенностей влияния сиропа из ягод кизила на протекание физиолого-биохимических процессов в организме в условиях моделирования алоксаном сахарного диабета у подопытных животных.

Для выполнения поставленной цели всех крыс предварительно разделили на три экспериментальные группы: первая группа из 9-ти животных была интактным контролем, вторая – из 10-ти животных получила нагрузку на организм алоксаном, третья – также из 10-ти животных, кроме нагрузки алоксаном получала круглосуточно с питьевой водой сироп из ягод кизила из расчета 0,5 мл/кг живого веса тела крыс в условно терапевтической дозе, рекомендованной для людей (Мищенко и др., 2010).

Нами установлено, что использование сиропа из ягод кизила сдерживало вызванное алоксаном повышение уровня глюкозы в плазме крови самок крыс из третьей группы в течение всего эксперимента. Следует отметить, что в конце третьей недели эксперимента уровень глюкозы во всех группах был близок к уровню контрольных показателей. Это частично указывает на то, что организм крыс успешно адаптировался после нагрузки на их организм таким токсическим ксенобиотиком как алоксан.

Адаптация животных всегда требует некоторых энергетических затрат и ключевую роль в этих процессах играют компоненты адениловой системы. Наши исследования их концентрации в плазме крови крыс показали, что наиболее существенные изменения регистрируются на седьмые сутки после введения алоксана. Так, если суммарная концентрация компонентов адениловой системы в плазме крови контрольных крыс составляла  $26,3 \pm 0,9$  мг%, то в другой группе животных, которым был введен алоксан, понизилась до  $12,4 \pm 1,9$  мг%, то есть на 52,7% ( $P < 0,05$ ). И на второй неделе их концентрация в плазме крови данной группы самок крыс оставалась существенно ниже (25,7%). Введение в рацион сиропа из год кизила способствовало частичному возобновлению уровня данных метаболитов в крови животных третьей группы и концентрация компонентов адениловой системы на седьмы сутки после нагрузки алоксаном уменьшилась только на 6,8% в сравнении с контролем. А на вторую и третью неделю в этой группе эти показатели практически не отличались от контрольных.

Известно, что в обезвреживании чужеродных и токсичных веществ главную роль играет печень, которая перестраивает ход метаболических процессов таким образом, чтобы как можно быстрее нейтрализовать ксенобиотик, модифицируя его структуру разными способами. Среди которых одними из первых включаются в эти превращения полиферментные системы, что задействованы в пероксидном окислении биомолекул. Система, которая обеспечивает регуляцию этих процессов, очень лабильна и только соотношение тиобарбитурат активных веществ (ТАВ) в сравнительной между контролем и опытом открывает возможность оценить направление, интенсивность пероксидного окисления липидов. В частности, в наших исследованиях показано, что нагрузка организма самок крыс алоксаном ведет к постепенному нарастанию в

тканях печени уровня ТАВ. Уровень этих метаболитов уже на первой неделе после использования препарата вырос на 6,6%, а до конца эксперимента между контролем и опытом разница составляла 29,8%. Сироп из ягод кизила на первой и второй неделе практически не удерживал процесс окисления липидов и только на третьей неделе эксперимента поменял эту ситуацию в лучшую сторону, понизив уровень пероксидных веществ на 15,9% в сравнении с контролем.

Из приведенных данных видно, что нагрузка на организм самок крыс алоксаном в дозе 50 мг/кг живого веса привело к существенным изменениям в проверяющихся нами показателях, которые наиболее выразительно проявились на первой неделе эксперимента. Но эта минимальная доза препарата, рекомендованная для возобновления химически индуцированной модели инсулин-зависимого сахарного диабета, не обеспечивала значительного и стойкого во времени повышения уровня глюкозы в плазме крови подопытных крыс. Не исключено, что молодой организм животных сумел мобилизовать защитные детоксикационные механизмы в течение двух-трех недель и нормализовал большинство своих физиолого-биохимических характеристик.

Особенно следует подчеркнуть тот факт, что использованная нами доза сиропа из ягод кизила вызвала изменения в большинстве исследуемых нами процессах. Так, биологически активные вещества из ягод кизила сдерживали нарастание глюкозы в плазме крови, спровоцированное действием алоксана, а также ограничивали уровень снижения компонентов адениловой системы в крови и накопление продуктов пероксидного окисления липидов в печени, что в целом позволяло подопытным животным поддерживать темпы роста, близкие к контрольным.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что биологически активные вещества из ягод кизила способствуют снижению проявления последствий, вызванных алоксаном у подопытных крыс, усиливая адаптивные возможности молодых животных в их противостоянии к агрессивному (токсичному) действию этого препарата.

## **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГРИБНОГО ПОРОШКА ИЗ ЛИСИЧЕК И ШАМПИНЬОНОВ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ**

**Р.С. Музалевская, И.Г. Паршутина, М.В. Власова**

*Орловский государственный институт экономики и торговли,*

*г. Орел, Россия, 8-9066654806, E-mail: [bmmax@orel.ru](mailto:bmmax@orel.ru)*

В последние годы в нашей стране наблюдается значительное снижение потребления населением наиболее ценных в биологическом отношении пищевых продуктов, ограниченное потребление витаминов, минеральных веществ. Поскольку для большинства россиян традиционным и важнейшим продуктом питания по-прежнему остается хлеб, то актуальным является расширение ассортимента хлебобулочных изделий за счет создания новых сортов с применением традиционного и нетрадиционного сырья. Кроме того, на сегодняшний день новые нетрадиционные сорта хлеба пользуются стабильным спросом и вызывают устойчивый интерес у потребителя. Это обусловлено, как общим состоянием здоровья потребителя, так и потребностью в лечебном и профилактическом питании.

В качестве перспективного источника обогащения в настоящее время все больше используется нетрадиционное растительное сырье и продукты его переработки. С большим успехом для этих целей может быть использован грибной порошок, содержащий в своем составе все необходимые, с точки зрения физиологии питания, компоненты: белковые вещества, витамины, биофлавоноиды, пищевые волокна, макро- и микроэлементы и другие.

Целесообразность внесения грибного порошка из лисичек и шампиньонов, выращенных в Орловской области, взамен части пшеничной муки высшего сорта в рецептуру хлеба из пшеничной муки определялась исследованиями химического состава грибного порошка из лисичек и шампиньонов, а также пшеничной муки высшего сорта.

Белки являются наиболее важным компонентом пищи. Их значение определяется не только и не столько способностью обес-

печивать калорийность, но и их незаменимостью другими веществами пищи.

При учете пищевой ценности любого продукта, особенно продукта такой первостепенной важности, как хлеб, необходимо учитывать не только общее содержание в нем белка, но также и его качественный состав, т.е. содержание в белке незаменимых аминокислот. Исследование содержания белков и аминокислот в грибном порошке необходимо для научного обоснования влияния на свойства теста, качество и пищевую ценность готовой продукции.

Полученные результаты по содержанию белка и аминокислот в грибном порошке из лисичек и шампиньонов, а также пшеничной муке высшего сорта показали, что содержание белка в грибном порошке из лисичек и шампиньонов на 8,2 и 28,5 % больше, чем в пшеничной муке, соответственно. Доля незаменимых аминокислот в грибном порошке из лисичек и шампиньонов в 2,4 и 5,3 раза больше, чем в муке пшеничной. В грибном порошке из лисичек преобладающими аминокислотами оказались валин (1183 мг) и лейцин (1622 мг), а в грибном порошке из шампиньонов преобладающими аминокислотами оказались изолейцин (2104 мг) и лизин (2898 мг), тогда как в пшеничной муке высшего сорта преобладающими аминокислотами являются лейцин (806 мг) и фенилаланин (500 мг).

Кроме того, проводилось изучение биологической ценности грибного порошка из лисичек и шампиньонов расчетным методом. Известно, что содержание незаменимых аминокислот определяет биологическую ценность продукта. Для этого рассчитывали аминокислотный скор незаменимых аминокислот. Установлено, что анализируемые виды грибного порошка отличаются высоким содержанием практически всех незаменимых аминокислот. Лимитирующими аминокислотами для пшеничной муки являются лизин и треонин, аминокислотный скор которых, составил 44,1 и 75,5 %, соответственно. При этом установлено, что в грибном порошке из лисичек и шампиньонов аминокислотный скор для лизина составил 109,1 и 135,8 % и для треонина - 119,1 и 114,5 %, соответственно.

Углеводы являются в основном энергетическим компонентом пищи. При обычном смешанном питании за счет углеводов образуется 60 % суточной энергии, а за счет белков и жиров 40 %. Наряду с этим моносахара служат дополнительным источником сахара, необходимым для брожения теста.

Результаты исследования содержания углеводов в грибном порошке из лисичек и шампиньонов и муке пшеничной высшего сорта показывают, что в грибном порошке из лисичек и шампиньонов количество сахаров на 18,14 и 3,94 г/100г больше, чем в пшеничной муке, соответственно.

Исследованиями установлено, что грибной порошок из лисичек и шампиньонов отличается достаточно высоким содержанием клетчатки, которая хотя и не имеет питательной ценности, но выполняет роль пищевых волокон, оказывающих на организм человека положительное физиологическое действие. Так в грибном порошке из лисичек и шампиньонов содержание клетчатки на 9,7 и 7,0 г/100 г больше, чем в пшеничной муке высшего сорта, соответственно. Высокое содержание в грибном порошке моносахаридов создает благоприятные условия для развития дрожжей, что, в свою очередь, способствует ускорению созревания теста.

В рациональном питании минеральные вещества имеют ничуть не меньшее значение, чем белки, жиры, углеводы и витамины. Так же, как и при недостатке основных пищевых веществ или витаминов, при дефиците минеральных веществ в организме человека возникают специфические нарушения, приводящие к характерным заболеваниям. Грибной порошок из лисичек и шампиньонов отличается разнообразным минеральным составом. В нем содержится больше макро- и микроэлементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма, чем в пшеничной муке высшего сорта.

Результаты исследования химического состава грибного порошка из лисичек и шампиньонов и муки пшеничной показали, что грибы лисички и шампиньоны целесообразно вносить в рецептуру хлеба в виде порошка. Грибной порошок из лисичек и шампиньонов может быть эффективно использован в качестве добавок при производстве хлебобулочных изделий для повышения пищевой, в том числе биологической ценности, а также оказывать благотворное влияние на процессы, происходящие при созревании

теста, интенсифицируя их, позволяя получать хлебобулочные изделия с высокими потребительскими достоинствами.

### **ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ИЗ СМЕСИ РЖАНОЙ И ПШЕНИЧНОЙ МУКИ**

**Е.И. Пономарева, Н.Н. Алехина, Л.В. Логунова**

*Воронежская государственная технологическая академия,  
г. Воронеж, Россия, (473)255-38-51, E-mail: [Nadinat@yandex.ru](mailto:Nadinat@yandex.ru)*

Одним из основных приоритетов научных исследований является развитие ассортимента хлебобулочных изделий из смеси ржаной и пшеничной муки, в том числе для профилактического питания.

Целью исследований явилась разработка хлеба для профилактического питания из смеси ржаной и пшеничной муки путем применения целого набухшего зерна ржи.

Использовали зерно ржи сорта «Авангард» (влажность 12,5 %, натура 800 г/дм<sup>3</sup>, число падения 239 с, сорная примесь 0,8 %, зерновая - 3,5 %, кислотность 2,5 град). Зерно ржи предварительно промывали, выдерживали в электроактивированном водном растворе с рН 5,60 в течение 48 ч при 18-20 °С, затем снова промывали. Электроактивацию воды осуществляли на установке «АП-1» (производитель «Акваприбор», республика Беларусь).

При замесе теста зерна ржи сорта «Авангард» вносили в дозировке 37 % к массе муки. Полуфабрикат замешивали на жидкой закваске с заваркой при соотношении ржаной обдирной и пшеничной муки первого сорта 60:40. Контролем являлся хлеб дарницкий.

Расчет пищевой, биологической и энергетической ценности, степени покрытия суточной потребности в веществах изделий из смеси ржаной и пшеничной муки осуществляли по программе «COMPLEX», разработанной в Воронежской государственной технологической академии.

Анализ данных, представленных в таблице, показал, что хлеб из смеси ржаной и пшеничной муки с применением целого набухшего зерна ржи по химическому составу превосходит хлеб

дарницкий. Он богат минеральными веществами, являющимися жизненно необходимыми компонентами питания, обеспечивающими развитие и нормальное функционирование организма человека. В разработанном изделии отмечено более высокое содержание фосфора, кальция, железа по сравнению с хлебом дарницким.

Таблица – Основная характеристика пищевой ценности хлебобулочных изделий из смеси ржаной и пшеничной муки

Наименование компонента	Содержание компонентов в 100 г				Суточная потребность (Сан-ПиН 2.3.2.1078-01), г (мг)
	хлеба дарницкого (контроль)	Удовлетворение суточной потребности	хлеба с 37 % целого набухшего зерна ржи	Удовлетворение суточной потребности	
Белок, г	5,58	7,0	6,80	9,0	75
Жир, г	0,89	1,0	1,19	1,4	83
Углеводы, г	37,42	10,0	35,00	9,6	365
Пищевые волокна, г	5,33	18,0	7,48	25,0	30
Минеральные вещества, мг:					
кальций	22,46	2,0	31,43	3,0	1000
магний	31,74	8,0	51,60	13,0	400
фосфор	93,29	9,0	153,3	15,0	1000
железо	1,73	12,0	2,50	18,0	14
Витамины, мг:					
тиамин	0,18	12,0	0,24	16,0	1,5
рибофлавин	0,07	4,0	0,10	5,0	1,8
Энергетическая ценность, кДж	753	30,0	715	28,6	2500
Биологическая ценность, %	63,44		75,33		-



Содержание белков в опытном хлебе больше, чем в хлебе дарницком на 21,9 %. Пищевых волокон в изделии с цельным зерном ржи на 40,3 % выше, чем в контрольном.

Витаминам принадлежит важная роль в биохимических реакциях, происходящих в клетках организма и усвоении других пищевых веществ. Наибольшее содержание витаминов наблюдалось в хлебе с цельным зерном ржи.

Энергетическая ценность опытного хлеба была на 5,0 % ниже, биологическая - на 12,0 % больше, чем контрольного.

Разработанные изделия с цельным зерном ржи являются профилактическим продуктом в борьбе с ожирением, сахарным диабетом, атеросклерозом. Кроме того, они являются богатым источником антиоксидантов, предупреждающих онкологические заболевания.

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ МУКИ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ**

**Е. И. Пономарева, Ю. Н. Левин, Л. В. Шторх**

*Воронежская государственная технологическая академия,  
г. Воронеж, Россия, (473) 255-38-51, E-mail: [larisa871119@mail.ru](mailto:larisa871119@mail.ru)*

На сегодняшний день в хлебопекарной промышленности большой интерес проявляется к муке, полученной путем помола цельного зерна пшеницы. Это является актуальным и перспективным направлением и позволяет обеспечить экономию и эффективное использование материальных и финансовых ресурсов.

Мука из цельносмолотого зерна пшеницы содержит все части зерна, а значит и биологически важные соединения в составе жизнедеятельных тканей зародыша и алейронового слоя.

Поэтому такая мука является продуктом гораздо более полезным, чем традиционная мука высшего, первого и второго сортов.

Целью исследований явилось моделирование реологических свойств полуфабриката из муки цельносмолотого зерна пшеницы.

В качестве сырья использовали муку пшеничную первого сорта (ГОСТ 52189-2003), муку из цельносмолотого зерна пшени-

цы с различной дозировкой: 10 – 30 % (интервал варьирования 10 %) от массы муки, которая явилась обогатителем (ТУ 9214-126-02068108-08), дрожжи хлебопекарные прессованные (ГОСТ 171-81), соль поваренную пищевую (ГОСТ 51574-2000) и воду питьевую (ГОСТ Р 51232-2003; СанПин 2.1.4.1074-01). Готовили четыре образца, контрольным явился образец без внесения обогатителя.

Тесто, замешивали на лабораторной тестомесильной машине АГ – 12 в течение 3 мин при скорости вращения  $3,18 \text{ с}^{-1}$ , влажностью 48 % безопасным способом. Свежезамешанное тесто помещали в термостат для брожения при температуре  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

На протяжении 120 мин брожения теста определяли эффективную вязкость на приборе «Реотест – 2». Затем рассчитали индекс течения для каждого образца по формуле:

$$\eta = \eta_0 \left| \frac{\dot{\gamma}}{\dot{\gamma}_0} \right|^{n-1},$$

где  $\eta_0$ ,  $\dot{\gamma}_0$  - постоянные параметры, определяемые по точке пересечения прямых, построенных в спрямляющих координатах  $\ln \eta = \ln \dot{\gamma}$  на основе экспериментальной зависимости  $\eta$  от  $\dot{\gamma}$ ;

$\eta$  - эффективная вязкость, Па·с;

$\dot{\gamma}$  - скорость сдвига,  $\text{с}^{-1}$ .

Выявлено, что с увеличением времени брожения, индекс течения растет во всех образцах. Наибольшие значения этого показателя выявлено при 120 мин брожения. Максимальным значением (-0,43) обладал контрольный образец, а наименьшим (-0,69) образец с дозировкой муки из цельносмолотого зерна пшеницы 30 % (рисунок).

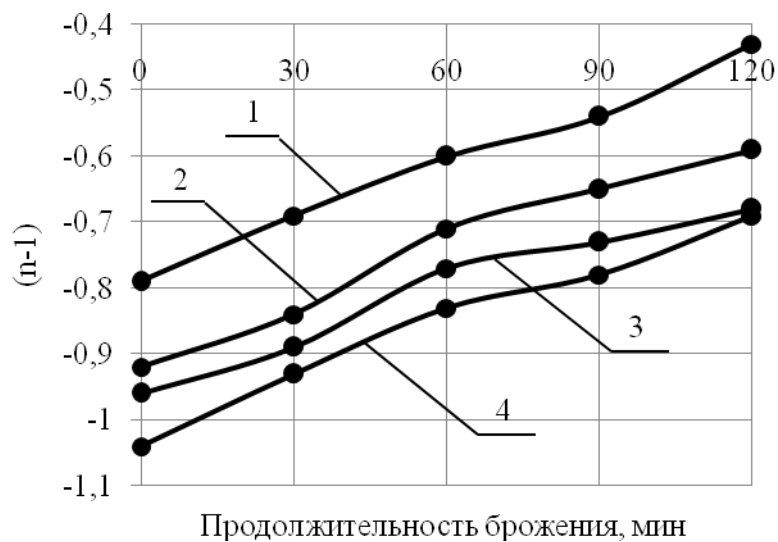


Рисунок – Изменение индекса течения в процессе брожения теста с различными дозировками муки из цельносмолотого зерна пшеницы, %: 1 – контроль; 2 – 10, 3 – 20, 4 – 30

Таким образом, установили, что в процессе брожения реологические свойства теста из муки пшеничной первого сорта с добавлением муки из цельносмолотого зерна пшеницы вязкость уменьшается, а индекс течения при этом увеличивается.

Полученные данные позволяют прогнозировать структурно-механические свойства теста, что необходимо учитывать при разработке технологии с использованием муки из цельносмолотого зерна пшеницы.

#### **ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТЕСТА ИЗ МУКИ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ**

**Е. И. Пономарева, В. Ю. Кавешников**

*Воронежская государственная технологическая академия,  
г. Воронеж, Россия, (473) 255-38-51, E-mail: [larisa871119@mail.ru](mailto:larisa871119@mail.ru)*

Получение и использование муки в современное время основано на постепенном измельчении зерна и механическом разделении трех основных частей – эндосперма, зародыша и оболочек, которые резко различаются своими физическими свойствами и химическим составом. Известно, что при отделении от эндосперма оболочки, алейронового слоя и зародыша зерна удаляется большая часть витаминов и минеральных веществ, что снижает питательную ценность муки и хлеба в сравнении с зерном.

Мука из цельносмолотого зерна лишена всех этих недостатков, так как содержит все части зерна, а значит и биологически важные соединения в составе жизнедеятельных тканей зародыша и алейронового слоя. Она содержит богатый набор витаминов и необходимых микроэлементов.

В настоящее время широко применяют несколько способов приготовления теста: на большой густой опаре, на жидкой опаре и ускоренный способ.

Целью исследований явился выбор рационального способа приготовления теста из муки цельносмолотого зерна пшеницы.

В качестве сырья использовали муку из цельносмолотого зерна пшеницы, скорлупу яичную, жмых подсолнечный, масло подсолнечное, семена подсолнечника, молочную сыворотку, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль поваренную пищевую и воду питьевую.

Тесто готовили 3 способами : на большой густой опаре, на жидкой опаре и ускоренным методом. Замешивали на лабораторной тестомесильной машине АГ – 12 в течение 3 мин при скорости вращения  $3,18 \text{ с}^{-1}$ , влажностью 48 %.

На протяжении 120 мин брожения теста определяли эффективную вязкость на приборе «Реотест – 2» и титруемую кислотность. В выпеченных изделиях определяли удельный объем волюмометрическим методом, пористость – на приборе Журавлева и кислотность методом титрования.

Установлено, что наибольшее значение кислотности теста наблюдалось в образце на большой густой опаре, а минимальное – на жидкой опаре. Максимальными значениями удельного объема (214 см<sup>3</sup>/100 г) и пористости (48 %) обладал образец, приготовленный ускоренным способом, а наименьшими (156 см<sup>3</sup>/100 г и 37 % соответственно) образец на большой густой опаре (таблица).

Таблица – Показатели качества теста и хлеба из цельносмолотого зерна пшеницы, полученными различными способами приготовления

Показатели	Значения показателей теста и хлеба, приготовленных разными способами		
	на большой густой опаре	на жидкой опаре	ускоренным
Полуфабрикат			
Титруемая кислотность, град	4,8	4,0	4,5
Эффективная вязкость, Па·с	2367	2458	2913
Изделие			
Удельный объем, см <sup>3</sup> /100 г	156	160	214
Пористость, %	37	43	48
Титруемая кислотность, град	3,5	3,5	3,5

Таким образом, по результатам исследований был выбран рациональный способ приготовления теста из муки цельносмолотого зерна пшеницы – ускоренный.

#### **КАЧЕСТВО ХЛЕБА ИЗ МУКИ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ С РАЗЛИЧНОЙ КРУПНОСТЬЮ ЧАСТИЦ**

**Е. И. Пономарева, А. Н. Портных**

*Воронежская государственная технологическая академия,  
г. Воронеж, Россия, (473) 255-38-51, E-mail: [larisa871119@mail.ru](mailto:larisa871119@mail.ru)*

В настоящее время в хлебопечении большой интерес проявляется к муке, полученной из цельного зерна пшеницы. Она содержит все части зерна, а значит и биологически важные соединения в составе жизнедеятельных тканей зародыша и алейронового слоя. Она содержит богатый набор витаминов: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>8</sub>, В<sub>12</sub>, фолиевую и пантотеновую кислоты, Е и β-каротин. Также в ее состав входит полный набор необходимых микроэлементов.

Важным в получении цельносмолотой муки из зерна пшеницы является его помол. Зерно измельчали дезинтеграционно-волновым помолом на дезинтеграторе в Воронежской государственной технологической академии на кафедре «Технология хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств».

В результате помола было получено четыре образца. Гранулометрический состав муки из цельносмолотого зерна пшеницы определяли на приборе «Гранулометр ГИУ-1». В результате исследований был установлен средний размер частиц всех образцов, мкм: № 1 – 392; № 2 – 340; № 3 – 198 и № 4 – 178.

Целью исследований явилось определение качества хлеба из муки цельносмолотого зерна пшеницы с различной крупностью частиц.

В качестве сырья использовали муку из цельносмолотого зерна пшеницы, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль поваренную пищевую и воду питьевую.

Тесто готовили безопарным способом, замешивали на лабораторной тестомесильной машине АГ – 12 в течение 3 мин при скорости вращения  $3,18 \text{ с}^{-1}$ , влажностью 48 %. Свежезамешанное тесто помещали в термостат для брожения при температуре 30 °С. Разделку и формование производили вручную; окончательную расстойку – в термостате при температуре  $40 \pm 1 \text{ °С}$  и относительной влажности воздуха 80 – 85 %. Изделия выпекали в лабораторной электропечи ВНИИХП – П – 6 – 56 при температуре 220 – 250 °С с увлажнением в течение 30 мин.

Готовили 4 образца с различной крупностью частиц, мкм: образец № 1 – 392, образец № 2 – 340, образец № 3 – 198, образец № 4 – 178 мкм.

В процессе брожения теста определяли его титруемую кислотность и газоудерживающую способность, в изделиях опреде-

ляли удельный объем волюмометрическим методом, пористость – на приборе Журавлева и кислотность методом титрования.

Выявлено, что наибольшими значениями удельного объема (166 см<sup>3</sup>/100 г) и пористости (54 %) обладал образец № 3, а наименьшими (120 см<sup>3</sup>/100 г и 26 % соответственно) образец № 1.

Таблица – Показатели качества теста и хлеба из цельносомлотого зерна пшеницы с различной крупностью помола

Показатели	Значения показателей в образцах			
	1	2	3	4
Титруемая кислотность теста, град	4,2	4,4	4,6	4,8
Газоудерживающая способность теста, см <sup>3</sup>	85	100	110	75
Удельный объем хлеба, см <sup>3</sup> /100 г	120	146	166	131
Пористость мякиша, %	46	52	54	44
Титруемая кислотность хлеба, град	3,4	3,6	3,8	4,0

Таким образом, было установлено, что размер частиц муки из цельносомлотого зерна пшеницы 198 мкм обеспечивает наилучшие показатели качества теста и хлеба: максимальную газоудерживающую способность полуфабриката – 110 см<sup>3</sup>, наибольшие значения удельного объема изделия - 166 см<sup>3</sup>/100 г и пористости мякиша - 54 %.

### **БЕРЕСКЛЕТЫ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК СЫРЬЯ ДЛЯ БИОДИЗЕЛЯ**

**Р.А. Сидоров, Н.А. Трусов<sup>1</sup> и В.Д. Цыдендамбаев**

Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, Москва, Россия, (499) 977-83-55, [roman.sidorov@mail.ru](mailto:roman.sidorov@mail.ru)

<sup>1</sup>Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия, (499) 977-79-90, [n-trusov@mail.ru](mailto:n-trusov@mail.ru)

Растительные масла, богатые ненасыщенными жирными кислотами (ЖК), в том числе масла плодов древесных растений, сегодня рассматриваются как потенциальное сырьё для производства биодизеля (Mohibbe et al., 2005, Yicun et al., 2008). Известно, что в присемянниках и семенах бересклетов накапливаются жирные масла, резко отличающиеся друг от друга по составу. Если в присемянниках плодов главным компонентом масла являются триацилглицерины обычного состава (ТАГ), то в масле семян преобладают *sn*-1,2-диацил-3-ацетилглицерны (*ац*ДАГ), т.е. триацилглицерины, в которых *sn*-3-положение углеродного атома глицеринового остатка этерифицировано остатком уксусной кислоты (Kleiman et al., 1968, Milcamps et al., 2005; Сидоров и др., 2011). Наличие ацетильного остатка в молекуле *ац*ДАГ на 30% снижает вязкость масла, благодаря чему оно становится удобным сырьём для синтеза биодизеля (Durrett et al., 2010). Таким образом, бересклеты сегодня являются перспективными объектами для биотехнологических исследований.

Нами были изучены морфология и анатомия зрелых семян четырёх видов бересклета – *Euonymus alatus* (Thunb.) Siebold, *E. europaeus* L., *E. maximowiczianus* (Prokh.) Vorosch. и *E. verrucosus* Scop., собранных в 2009-2010 гг. в дендрарии ГБС РАН, а также ЖК-состав *ац*ДАГ их семян.

У *E. alatus* в плоде развивается 1-2 семени, а у остальных исследованных видов – 2-3 семени. Семена овальные, у *E. alatus*, *E. europaeus* и *E. maximowiczianus* – коричневые. У *E. verrucosus* поверхность семени, не прикрытая присемянником, почти черная, прикрытая – беловатая. В табл. 1 приведены некоторые характеристики исследованных семян.



Таблица 1. Размеры и масса семян бересклетов и содержание в них *ацДАГ*

Вид	Размер семени, мм	Масса семени, мг	Содержание <i>ацДАГ</i> , мг/г сухой массы
<i>E. alatus</i>	4×3,5×3	28,4±1,2	35,8±1,5
<i>E. europaeus</i>	7×5×4	106,2±0,1	30,2±1,3
<i>E. maximowiczianus</i>	5,5×3,5×3	51,4±0,2	30,8±0,5
<i>E. verrucosus</i>	5×3,5×3	48,1±0,2	13,8±0,4

Семена всех изученных видов имели сходное анатомическое строение. Семенная кожура многослойная, клетки не содержат жировых включений. Эндосперм обильный, клетки расположены плотно, заполнены жировыми включениями. Зародыш крупный, хорошо развитый, с большими семядолями. Клетки семядолей мелкие, с обильными жировыми включениями; межклетников нет.

Таблица 2. Жирнокислотный состав *ацДАГ* из зрелых семян четырех видов бересклетов, *масс. %*\*

ЖК	<i>E. alatus</i>	<i>E. europaeus</i>	<i>E. maximowiczianus</i>	<i>E. verrucosus</i>
16:0	22,9±0,3	18,1±0,0	14,2±0,1	12,9±0,2
18:0	2,5±0,0	2,0±0,0	3,0±0,1	3,6±0,0
9-18:1	23,9±0,2	43,8±0,1	37,5±1,6	38,8±1,1
<i>cis</i> -11-18:1	1,5±0,0	1,1±0,0	0,0	0,0
9,12-18:2	45,6±1,4	24,5±0,0	37,0±1,1	40,7±1,5
9,12,15-18:3	3,5±0,1	9,3±0,1	8,3±0,1	3,8±0,1
Индекс ненасыщенности	1,272±0,031	0,950±0,002	1,374±0,043	1,316±0,05

\*также присутствовали следы 12:0, 14:0, 15:0, 9-16:1, 17:0, 9-17:1, 19:0, 20:0 и *cis*-11-20:1 ЖК.

В табл. 2 приведён ЖК-состав *ацДАГ* из зрелых семян изученных нами видов бересклетов. Можно видеть, что главными ЖК *ацДАГ* у всех видов были пальмитиновая, олеиновая, линолевая и  $\alpha$ -линоленовая; наиболее высоким уровнем ненасыщенности отличались *ацДАГ* из семян *E. maximowiczianus* и *E. verrucosus*, кото-

рые значительно превосходили по этому показателю *ацДАГ* из семян *E. alatus* – наиболее изученного в биохимическом отношении к настоящему времени виду бересклета (Kleiman et al., 1971, Jinbo et al., 2002, Milcamps et al., 2005, Chon S.-U. et al., 2008, Riley, 2009, Durrett et al., 2010).

Учитывая высокое содержание *ацДАГ* в семенах *E. maximowiczianus*, этот вид, наряду с *E. alatus*, можно считать наиболее перспективным продуцентом этих соединений. Эти виды бересклета могут послужить источником генетического материала для биотехнологических исследований, направленных на получение генно-инженерно-модифицированных организмов, способных синтезировать в биореакторах *ацДАГ* как сырьё для биодизеля. Так, Durrett с соавторами из семян *E. alatus* выделили ген, кодирующий мембранно-связанную *O*-ацилтрансферазу, необходимую для биосинтеза *ацДАГ*, и трансформировали им дрожжи. В результате трансформации дрожжи приобрели способность синтезировать *ацДАГ* (Durrett et al., 2010).

## **НОВЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ ЛЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

**Ю.Г. Тагильцев, Р.Д. Колесникова, М.А. Джумаев**

*Федеральное государственное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», Хабаровск, Россия, (4212)21-67-98, [dvniilh@gmail.com](mailto:dvniilh@gmail.com)*

В последние десятилетия, в связи с ситуацией, складывающейся на рынке лекарственных средств на Дальнем Востоке России, все больше возрастает спрос на продукцию изготовленную из местного сырья. Рост популярности лекарственных средств, вырабатываемых из природного растительного сырья, обусловлен как недоступностью дорогостоящих зарубежных синтетических препаратов широким слоям населения, так и выбором потребителей, предпочитающих натуральные продукты искусственным.

Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства на протяжении нескольких десятилетий исследовал возможность получения биологически активных веществ из отходов лесозаготовок и из лесного лекарственного сырья. Разработана-

ны и запатентованы способы получения новых продуктов: эфирных масел и флорентинных вод из отходов лесопромышленного комплекса (древесной зелени и коры дальневосточных хвойных растений): «Способ получения хвойного эфирного масла» (патент № 1723109), «Вещество, обладающее противовоспалительным, биостимулирующим и общеукрепляющим действием» (патент № 1805966), «Способ получения эфирного масла из багульника» (патент № 2080362), «Способ получения эфирного масла из коры хвойных растений» (патент № 2223776), «Композиция ингредиентов для горькой настойки – бальзама «Аянский» (патент № 2191824), «Ароматизированное средство для ванн «ЛЭФМА» (патент № 2290917), «Стимулятор роста древесно-кустарниковых растений» (патент № 2282358).

Исследованы физико-химические характеристики эфирных масел и на все новые продукты из лесных растений разработаны технические условия («Масло пихтовое дальневосточное», «Масло эфирное натуральное елово-пихтовое», «Масло эфирное натуральное кедровостланиковое», Масло эфирное натуральное можжевельниковое», «Масло эфирное натуральное лиственничное», «Средство для ароматизированных ванн «ЛЭФМА», «Масло эфирное натуральное багульниковое» и др. Изучены также физико-химические характеристики водомасляных продуктов флорентинных вод получаемых при перегонке эфирных масел и на эти продукты разработаны технические условия («Вода флорентинная из древесной зелени пихты и ели», «Вода флорентинная можжевельниковая», «Вода флорентинная лиственничная», «Вода флорентинная багульничковая» и др.).

Новые продукты (эфирные масла и флорентинная вода) были испытаны в медицинских учреждениях г. Хабаровска, г. Красноярска, г. Владивостока. Результаты испытаний показали возможность их использования для лечебно-профилактических целей. На масло пихтовое получена фармакопейная статья предприятия, которая утверждена Департаментом Государственного контроля лекарственных средств и медицинской техники Министерства здравоохранения Российской Федерации. Инструкция по медицинскому применению одобрена Фармакологическим комитетом МЗ РФ.

Пихтовое масло при наружном применении оказывает противовоспалительное, обезболивающее и местнораздражающее действие. Применяется в качестве местного обезболивающего средства у взрослых при болевом синдроме, обусловленным заболеваниями нервной системы (радикулит, неврит, плексалгия, невралгия), заболеваниях опорнодвигательного аппарата (астралгия, артрит, миозит, сиповиит и др.) в период обострений. В спортивной медицине в качестве согревающего массажного средства в случаях растяжения сухожилий и мышц.

Флорентинная пихтовая вода обладает противовоспалительным биостимулирующим и общеукрепляющим действием. Может использоваться для профилактики гриппа, острых респираторных заболеваний и для лечебных ванн.

С добавлением хвойных эфирных масел (пихтового и кедровостланикового) и пихтовой или кедровостланиковой флорентинной воды к природным солям разработано новое ароматизированное средство для ванн «ЛЭФМА» (лесные эфирные масла). Средство оказывает нормализующее действие на деятельность всего организма, благотворно влияет на кожные покровы, сердечно-сосудистую и нервную системы, ликвидирует сухость кожи. Принятие ванн сопровождается испарением масел, создающих зону ингаляционного воздействия на слизистые дыхательных путей, чем достигается дополнительный лечебный эффект.

В дальневосточном регионе произрастает сотни видов нетрадиционных малоизученных лекарственных растений. Нами были исследованы экстракты следующих растений: аир болотный, аралия маньчжурская, багульник подбел, бадан тихоокеанский, брусника обыкновенная, калина Саржента, лимонник китайский, можжевельник сибирский, ревень густоцветковый, родиола розовая (золотой корень), элеутерококк колючий и др. На основе экстрактов этих растений разработана композиция ингредиентов для горькой настойки – бальзама. Многие растения были собраны в экологически чистом горном Аяно-Майском районе, что послужило основанием дать название горькой настойки – бальзам «Аянский». Бальзам обладает тонизирующим и иммуностимулирующим действием. Бальзам вошел в десять лучших товаров г. Хабаровска.

Новые продукты из лесного растительного сырья, полученные по запатентованным технологиям были представлены в 2009-2010 гг. на Московских международных салонах изобретений и инновационных технологий «Архимед» и решением Международного жюри отмечены 7 Дипломами и 1 золотой, 1 серебряной и 2 бронзовыми медалями. На Международной выставке – конгрессе в 2009 г. «Высокие технологии, инновации, инвестиции» они награждены Дипломом II степени (с вручением серебряной медали) г. Санкт-Петербург. На Петербургской технической ярмарке в 2010 г. конкурс «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года» награждены Дипломом II степени (с вручением серебряной медали) г. Санкт-Петербург. За вклад в развитие научно-промышленного комплекса разработки ФГУ «ДальНИИЛХ» награждены Почвальнойным Листом Министра образования и науки РФ А.А. Фурсенко.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НАТИВНЫХ КРАХМАЛОВ СОВРЕМЕННЫХ МОРФОТИПОВ ГОРОХА**

**Н.В. Шелепина**

*ГОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», г. Орёл, Россия, тел. (4862) 43-51-63,  
E-mail: [shel-nv@yandex.ru](mailto:shel-nv@yandex.ru)*

Крахмал играет ведущую роль в определении структуры многих видов пищевых продуктов. На вязкость крахмального клейстера оказывает влияние компонентный состав крахмала. Амилоза легко растворяется в теплой воде, образуя слабовязкие растворы, амилопектин – в воде при нагревании под давлением, давая очень вязкие растворы и препятствуя ретроградации амилозы. Поэтому амилопектиновые крахмалы характеризуются более высокими значениями температуры плавления, максимальной вязкостью клейстеров, значительной набухающей способностью.

Горох, как с морщинистыми, так и с округлыми семенами накапливает амилозу почти в равном количестве, тогда как по способности синтезировать амилопектин резко различается. У гладкозёрных сортов соотношение амилоза/амилопектин составля-

ет 1/2. В крахмале морщинистых форм может накапливаться более 70% амилозы.

Целью настоящего исследования являлось изучение технологических свойств и термодинамических параметров крахмалов современных сортов и форм зернового гороха.

Объектом исследования являлись нативные крахмалы, выделенные из зерна гладкозёрных сортов гороха Темп (листочковый) и Спартак (хамелеон) и селекционных линий морщинистого типа Амиус-98-891 (усатый) и Амих-99-1132 (хамелеон) селекции ВНИИ ЗБК (г. Орёл).

На рисунке 1 показано влияние концентрации исследуемых крахмалов на стойкость к расслаиванию приготовленных модельных водных растворов. Установлено, что концентрация крахмалов сортов Темп и Спартак в количестве 2,2% и более позволяет получать растворы, стойкие к расслаиванию в течение 12 ч при температуре 14°C. У крахмалов селекционных линий Амиус-98-891 и Амих-99-1132 с увеличением концентрации их растворов процент отделившейся влаги снижается незначительно. Более того, высокоамилозные крахмалы практически не образуют клейстера.

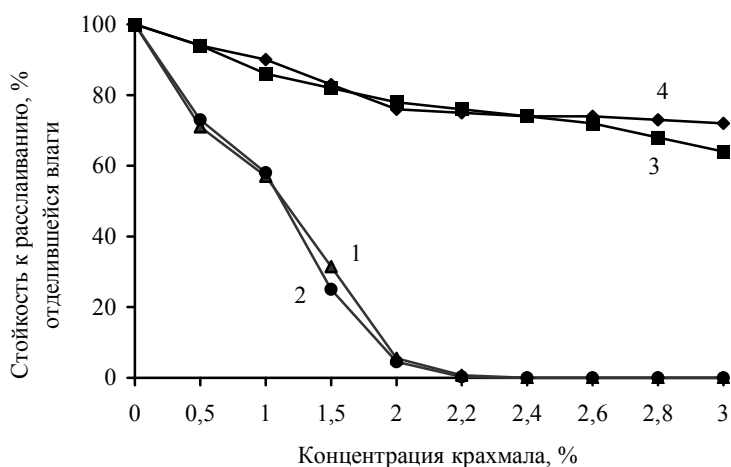


Рисунок 1

1 – Темп; 2 – Спартак; 3 – Амиус-98-891; 4 – Амих-99-1132

Известно, что для таких биополимеров как крахмалы с различной полиморфной структурой, существует связь между структурой и термодинамическими характеристиками процесса желатинизации.

С использованием дифференциального сканирующего микрокалориметра ДАСМ-4 установлены различия термодинамических параметров для нативных крахмалов новых форм гороха, обусловленные структурными особенностями крахмалов с различным содержанием амилозы, по таким параметрам как суммарная энтальпия и температура плавления (табл. 1).

Плавление гранул крахмала для большинства изученных форм гороха, за исключением сорта Темп, характеризовалось двумя эндотермическими пиками: низкотемпературным – кристаллической ламели и высокотемпературным – амилозо-липидного комплекса. Однако при разложении исходной калориметрической кривой для крахмалов Амиус-98-891 и Амих-99-1132 установлено наличие на термограмме нескольких эндотермических пиков. Это обусловлено присутствием кристаллических структур В-, В\*- и V<sub>h</sub>-типа, что характерно для высокоамилозных крахмалов.

Таблица 1 – Термодинамические параметры желатинизации крахмалов гороха

Сорт / линия	T <sub>m</sub> , °C (кристаллических ламелей)	T <sub>m</sub> , °C (амилозо-липидный комплекс)	ΔH <sub>m</sub> , кДж/моль	ΔH <sub>амль</sub> , кДж/моль
Темп	62,0	–	2,6	–
Спартак	62,3	92,8	2,6	0,1
Амиус-98-891	T <sub>m1</sub> =58,8 T <sub>m2</sub> =70,3 T <sub>m3</sub> =87,3 T <sub>m4</sub> =79,4	87,3	1,2	0,1 (T <sub>m3</sub> )
Амих-99-1132	T <sub>m1</sub> =53,9 T <sub>m2</sub> =71,3 T <sub>m3</sub> =91,5	91,6	1,9	0,2 (T <sub>m3</sub> )

С учетом данных о стойкости к расслаиванию и параметрах желатинизации, крахмалы гладкозёрных сортов Темп и Спартак использовали в качестве структурообразователей в составе концентратов киселей [1]. Они придают готовому продукту необходимую вязкость, прозрачность, однородную консистенцию, а также стойкость при хранении. Крахмалы селекционных линий Амис-98-891 и Амис-99-1132 наиболее успешно могут применяться при разработке пищевых продуктов с низкой и средней влажностью, например, в составе теста для макаронных изделий [2].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шелепина, Н.В. Применение горохового крахмала в производстве концентратов киселей [Текст] / Н.В. Шелепина. – Пищевая промышленность. – 2010. – №8. – С. 18-19.

2. Шелепина, Н.В. Макароны изделия с использованием высокоамилозного горохового крахмала [Текст] / Н.В. Шелепина. – Пищевая промышленность. – 2010. – №3. – С. 36-37.

#### **ВЫСОКИЕ АДАПТИВНЫЕ И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА ХЕМОМУТАНТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ. ИХ НОВИЗНА**

**Н.С. Эйгес<sup>1</sup>, Г.А Волченко<sup>1</sup>, Н.Л. Кузнецова<sup>2</sup>, Л.И. Вайсфельд<sup>1</sup>,  
С.Г. Волченко<sup>1</sup>, В.Л. Шуев<sup>3</sup>, Р.Т. Шорина<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия,  
[liv11@yandex.ru](mailto:liv11@yandex.ru)*

<sup>2</sup>*Учреждение Российской академии наук Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия*

<sup>3</sup>*Крестьянское фермерское хозяйство «Учхоз», Тверская область, Россия*

Наши исследования в области химического мутагенеза показали, что наследственным изменениям подвергаются многие признаки. Эти данные в настоящее время противопоставляются прежним представлениям о том, что под влиянием индуцированного мутагенеза возникают мутации, изменяющие только один признак.



Если возникало сразу несколько измененных признаков, то это объяснялось следствием плейотропной мутации. Наш гибридологический анализ показал, что при действии на воздушно-сухие семена озимой пшеницы супермутагена этиленimina в наиболее эффективных дозах на высокомутабельный сорт возникают комплексы разных мутаций, наследственно изменяющих ряд признаков, а плейотропное действие мутантного гена наблюдается крайне редко. Изменение комплекса признаков в одном мутанте образуется в результате одновременно возникающих множественных мутаций. Среди мутантов, несущих множественные мутации, с высокой частотой обнаруживаются хозяйственно-ценные. Среди них нам удается отобрать мутанты, несущие только ценные признаки (без сопровождения нежелательными признаками), которые не требуют селекционной доработки или нуждаются в незначительной доработке в виде небольшого числа отборов. Мутанты, обладающие комплексами только ценных признаков, полезно скрещивать между собой, с исходным сортом и с другими сортами. При этом ценные признаки в потомстве часто оказываются трансгрессивными. Мутанты выступают здесь в качестве доноров ценных признаков. Ценность доноров повышается в результате хорошей комбинационной способности и быстрого наступления константности в потомстве. При высокой комбинационной способности в ряде случаев бывает трудно определить, какой из партнеров при скрещивании оказался на самом деле донором, а какой – реципиентом, настолько сильно бывает взаимопроникновение признаков в тот и другой партнер. При этом наличие материнского наследования признаков также бывает трудно определить. Среди образцов, обладающих комплексами ценных признаков, имеются не только мутанты, но и константные гибриды. В коллекции присутствуют сорта, полученные или непосредственно при действии этиленimina или при сочетании метода химического мутагенеза с традиционными методами.

Среди мутантов коллекции большой интерес представляют образцы, обладающие редкими признаками, которые трудно получать с помощью только традиционных методов без использования метода индуцированного мутагенеза. При использовании метода химического мутагенеза с правильным подбором мутагена, его оптимальных доз и высокомутабельного исходного сорта мы полу-

чаем феномен частого возникновения редких признаков – в 30-40% случаев по отношению ко всем испытанным мутантам. К редким признакам мы относим высокие адаптивные и высокие хлебопекарные свойства. Оба эти признака являются очень сложными. Каждый из них включает в себя ряд параметров – компонентов, составляющих признак. Например, адаптивные свойства включают в себя зимостойкость, засухоустойчивость, регенерационную способность, солевыносливость, нетребовательность к агрофону, качеству обработки почвы, к сельскохозяйственным ядохимикатам. Из адаптивных свойств, очевидно, наиболее важным для озимой пшеницы является зимостойкость. Зимостойкость также является сложным многосоставляющим признаком, куда входят устойчивость к низким минусовым температурам (морозостойкость), устойчивость или хотя бы толерантность к низкотемпературным фитопатогенам, устойчивость к задыханию под снегом, выпреванию, выпиранию, ледяным коркам и даже ко льду.

Признак хлебопекарных свойств включает в себя такие составляющие, как стекловидность, натура зерна, содержание белка в зерне, содержание сырой клейковины, ее качество, седиментация, показатель валориметра, влагопоглощительная способность, удельная работа деформации теста, его разжижение, упругость, растяжимость, пористость хлеба, его объем при выпечке, эластичность, общая оценка хлебопекарных свойств и, по-видимому, другие параметры.

Как следует из сказанного, параметров, определяющих как адаптивные свойства, так и хлебопекарные, много. Для того чтобы повысить те и другие, нужно изменить ряд параметров, составляющих признак, в сторону, обеспечивающую его улучшение. Очевидно, изменить всего один-два параметра из их общего числа соответствующим образом недостаточно для достижения нужного результата. Не каждое воздействие способно изменить в нужную сторону сразу значительное число параметров, а, возможно, и все параметры, составляющие признак, для достижения высоких адаптивных и высоких хлебопекарных свойств. Возможно, поэтому большая часть современных сортов, созданных традиционными методами селекции, испытывает недостаток в высоких адаптивных и хлебопекарных свойствах. Изменяющиеся условия климата в сторону, неблагоприятную для выживания озимой пшеницы и

формирования высокого хлебопекарного продовольственного качества, усугубляют сложность решения данной проблемы. Используя традиционные методы селекции можно изменить, по-видимому, какое-то недостаточное количество параметров и в какой-то степени повысить адаптивные и хлебопекарные свойства. Однако при этом трудно достичь прочного и стабильного результата. Например, сорт Мироновская 808 обладает адаптивными свойствами и является пластичным сортом. Однако при ужесточении климата в современных условиях сорт не выдержал крайне неблагоприятного осенне-зимне-весеннего периода 1993/94 года и погиб во всех хозяйствах Ногинского района Московской области, где мы проводили работы по внедрению наших сортов. То же можно сказать о сорте Заря. Сорт Инна не выдержал суровых условий осенне-зимне-весеннего периода 1997/98 года и не сформировал урожая в Подольском и Луховицком районах Московской области. Сорт Московская 39 также не выдержал условий 1997/98 года и погиб в Подольском районе, а в 2001 также крайне неблагоприятном году сильно снизил урожай. Очевидно, дефицит в высокоадаптивных сортах озимой пшеницы связан в нашей стране с недостаточным генотипическим разнообразием существующих сортов, что лимитирует селекционную работу по их улучшению.

Что касается продовольственных свойств озимой пшеницы, то они к настоящему времени значительно утрачены. В последние годы Россия экспортирует зерно озимой пшеницы, но оно в массе своей является фуражным. Здесь могут быть разные причины: неблагоприятные климатические условия, недостаточное плодородие почвы, несоблюдение технологии выращивания, плохая организация сельскохозяйственного производства. Роль также, по-видимому, играет отсутствие достаточного генотипического разнообразия у существующих сортов, созданных вне метода химического мутагенеза, которые преобладают в производстве, и, вследствие этого, отсутствие возможности эффективной селекционной работы по созданию сортов с высокими хлебопекарными свойствами. Среди культурной гексаплоидной озимой пшеницы не хватает исходного материала для селекции на высокое качество. Вероятно, по этой причине сорта с повышенными хлебопекарными свойствами, созданные методами традиционной селекции, не удерживают эти свойства стабильно при недостаточном плодородии.

дии почвы или при неблагоприятных для формирования качества погодных условиях. Также хлебопекарные свойства гаснут на фоне высоких урожаев из-за существующих генетических естественных барьеров, заключающихся в наличии нежелательных корреляционных зависимостей между признаками. В данном случае при высоком урожае наблюдается снижение хлебопекарных свойств.

По-видимому, всё сказанное является причиной недостатка продовольственных свойств у сортов, созданных только традиционными методами, или отсутствия стабильного проявления этих свойств в разных условиях внешней среды и при формировании высоких урожаев, даже несмотря на высокий агрофон. Например, в 2008 году, неблагоприятном для формирования качества, содержание сырой клейковины у сорта Московская 39, созданного традиционными методами селекции и считающегося сильной пшеницей, продовольственное качество упало. Содержание сырой клейковины при этом снизилось с 27-33% на опытных полях, до 17% в хозяйстве (Дмитровский район Московской области) и стало фуражным при «выгонке» высокого урожая 60 ц/га, несмотря на высокий агрофон.

В вопросе, что влияет сильнее на качество – климатические условия, агрофон или урожай, мы склоняемся к тому, что большую роль играют климатические факторы и величина урожая. При использовании метода химического мутагенеза среди мутантов, несущих множественные мутации, мы отобрали образцы, у которых мутациями охвачены многие, а возможно, все параметры многосоставляющих признаков адаптивных и хлебопекарных свойств, в отличие от традиционных методов селекции. Очевидно, при применении методов традиционной селекции вне метода химического мутагенеза получить изменения в положительную сторону достаточного количества параметров, составляющих признаки высоких адаптивных и хлебопекарных свойств, очень трудно. Даже у пластичных сортов адаптивные свойства недостаточны для выживания при крайне неблагоприятных экстремальных условиях осенне-зимне-весенних периодов и жестких летних засух, когда в почве бывает, израсходован даже мертвый запас влаги. То же можно сказать и о сложном многосоставляющем признаке высоких хлебопекарных свойств. С помощью традиционных методов селекции, хотя с трудом и редко, возможно получение хорошего

качества. Однако оно бывает не столь ярко выражено и недолговечно. Так случилось с сортом Мироновская 808, первоначально определяемым как сильная пшеница, а теперь чаще выступающим как ценная и даже как филер. То же можно сказать и о сорте Московская 39, который утратил продовольственное качество в неблагоприятном для формирования качества 2008 году на фоне высокого урожая. Даже при благоприятных для формирования качества климатических условиях 2009 года и на высоком агрофоне и при высоком урожае качество сорта Московская 39 осталось фуражным.

Таким образом, трудно и редко получаемые признаки высоких адаптивных и высоких хлебопекарных свойств являются нестабильными и более находятся в зависимости от климатических условий и агрофона, а в отношении хлебопекарных свойств – еще и от урожая при использовании только традиционных способов селекции.

Метод химического мутагенеза, примененный в настоящей работе, отличается от традиционных методов селекции своей новизной. Новые закономерности метода в отношении признаков высоких адаптивных и высоких хлебопекарных свойств проявляются, прежде всего, в их стабильности при разных климатических условиях разных лет и, что особенно важно, - в экстремальных условиях и на разных агрофонах, а для признака высоких хлебопекарных свойств еще и при высоких урожаях.

Высокие адаптивные свойства мутантов и мутантных сортов были выявлены нами в крайне неблагоприятные экстремальные годы 1993/94, 1997/98, 2000/01, 2002/03, а также в другие неблагоприятные и крайне неблагоприятные годы. В Ногинском районе в 1993/94 году хемомутантные сорта Белая и Имени Рапопорта сформировали урожаи 41 и 47ц/га соответственно, в то время как сорта Мироновская 808 и Заря погибли, не выдержав экстремальных условий осенне-зимне-весеннего периода этих лет.

В Подольском и Луховицком районах Московской области в экстремальном 1997/98 году хемомутантный сорт Имени Рапопорта сформировал урожаи 46,7ц/га и 30 ц/га соответственно, в то время как расположенный рядом сорт Инна не перезимовал и не сформировал урожая. В неблагоприятные для формирования продовольственного качества годы, например, 1992 и 2008, сорт Име-

ни Рапопорта, определяемый Госкомиссией по сортоиспытанию как ценная пшеница, в условиях хозяйств сохранил продовольственное качество (содержание сырой клейковины составило 24-27%) на низких и средних агрофонах, в то время как у сорта Московская 39, определяемого Госкомиссией как сильная пшеница, качество в 2008 году упало до фуражного (содержание сырой клейковины составило 17%), несмотря на высокий агрофон. Содержание сырой клейковины на опытных полях и Госсортоучастках у сорта Московская 39 составляет 27-33%, а у сорта Имени Рапопорта – 30-35%. У обоих сортов содержание сырой клейковины снизилось при выращивании в хозяйствах, однако у сорта Имени Рапопорта оно снизилось в меньшей степени и составило 24-27%. При этом оно осталось на уровне продовольственного. В то же время у сорта Московская 39 оно снизилось в большей степени (содержание сырой клейковины составило 17%). При этом качество приобрело характер фуражного.

На фоне высокого урожая, составившего порядка 60ц/га, в более благоприятном 2009 году, содержание сырой клейковины в условиях того же хозяйства у сорта Московская 39 осталось на уровне фуражного (17% сырой клейковины). В то же время у сорта Имени Рапопорта качество сохранилось на уровне продовольственного (содержание сырой клейковины составило 27%).

В нашей коллекции имеются сорта и образцы мутантного происхождения, у которых высокое хлебопекарное качество сохраняется при разных погодных условиях в разные годы на разных агрофонах, в том числе низких. Эти образцы со стабильным проявлением высоких хлебопекарных свойств являются кандидатами в новые сорта на ближайшее время. Такое стабильное проявление по годам высоких хлебопекарных свойств представляет собой новизну по сравнению с традиционными методами селекции, при которых качество нестабильно и зависит от условий года и агрофона.

Несомненная новизна состоит также в частом возникновении высоких адаптивных и высоких хлебопекарных свойств под влиянием нашего мутагена. Около 30-40% мутантов, мутантных сортов и константных гибридов с мутантами обладают высокими хлебопекарными и одновременно высокими адаптивными свойствами в отличие от традиционных методов селекции, при которых

эти свойства возникают редко. Длительная сохранность высоких адаптивных и хлебопекарных свойств также представляет собой новизну. Высокие хлебопекарные свойства сохраняются уже в течение 20 лет с момента первого скрининга, проведенного в 1989 году, а высокие адаптивные свойства – уже в течение более 50 лет. Для обоих сложных многосоставляющих признаков высоких адаптивных и высоких хлебопекарных свойств характерно то общее, что они возникают в результате множественных мутаций, охватывающих достаточное количество параметров для формирования высокого качества и высоких адаптивных свойств. Этим объясняется частое их возникновение, длительная сохранность и стабильное проявление при разных почвенно-климатических условиях, в том числе неблагоприятных для формирования качества и при крайне суровых климатических условиях, выявляющих высокие адаптивные свойства. Все эти закономерности были обнаружены нами при изучении возникновения высоких хлебопекарных и высоких адаптивных свойств в разных условиях в течение многих лет. Эти закономерности свидетельствуют о том, что хлебопекарные и адаптивные свойства более определяются генотипом и менее зависят от внешних условий. Поэтому их проявление стабильно в разных условиях. Именно широкий охват мутациями достаточного количества основных параметров, составляющих признаки высоких адаптивных и высоких хлебопекарных свойств, является причиной их прочности и стабильности проявления. Высокие адаптивные свойства были определены нами в экстремальные годы, когда наиболее выявляются параметры, определяющие устойчивость к абиотическим факторам, в частности в те годы, когда наиболее экстремальными условиями осенне-зимне-весенние периоды сочетались с экстремальными условиями осенних, весенних и летних жестких засух, например, в 1999, 2001, 2002/03, 2010 годах. В отношении наиболее экстремальных зим нам удалось установить, что высокая зимостойкость наших мутантов и мутантных сортов связана с устойчивостью к низким минусовым температурам ( $-25^{\circ}\text{C}$  и ниже) без снега, с устойчивостью к вымоканию, толерантностью к снежной плесени, а иногда и устойчивостью к ней, задыханию под снегом, выпреванию, ледяным коркам. Чем больше параметров охвачено мутациями, тем более ярко выражены адаптивные свойства и тем стабильнее их проявление в экстремальных условиях.

То же наблюдается в отношении хлебопекарных свойств. Чем большее число основных параметров, составляющих хлебопекарные свойства, бывает охвачено мутациями, тем более ярко проявляются эти свойства и тем дольше они сохраняются.

В нашей коллекции встречаются образцы с улучшением, по-видимому, достаточного количества параметров, вносящих свою лепту в формирование высоких хлебопекарных свойств. Помимо множественных мутаций и широкого охвата параметров, вносящих свою лепту в формирование хлебопекарных свойств, в наших исследованиях еще встречается и такой новый феномен, как сочетание высокого качества с высоким урожаем. Например, у сорта Имени Рапопорта при высоком урожае сохраняется продовольственное качество, так как с помощью химического мутагенеза преодолеваются некоторые естественные генетические барьеры, в результате чего становится возможным сочетание признаков, обычно не сочетаемых. В данном случае при действии этиленмина в оптимальных дозах сохраняется продовольственное качество на фоне высокого урожая.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

### СЕКЦИЯ IV

#### ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО

1. *Азимова Г.А.* Экспериментальный мутагенез в создании и увеличении генетического разнообразия у тутового шелкопряда.....4
2. *Айрапетова С.А., Хачатрян Д.В., Навасардян Е.М.* Мелкоплодные сорта и гибриды томатов, созданные на основе диких и полукультурных разновидностей.....9
3. *Асадов Ш.И., Гусейнова Л.А., Кулиев Ф.Ш., Абдулалиева Г.С.* Химический мутагенез в создании и увеличении генетического разнообразия хлопчатника.....12
4. *Бохан А.И., Никитина А.С.* Создание исходного материала для селекции дайкона в условиях Республики Беларусь...15
5. *Бушуева В.И., Авраменко М.Н.* Новый генофонд галеги восточной.....18
6. *Воловик В.Т.* Новые сорта горчицы белой и редьки масличной селекции института кормов.....21
7. *Воловик В.Т., Медведева С.Е.* Сорта сурепицы для производства масла и энергонасыщенных кормов в нечерноземной зоне.....24
8. *Галиева Х.А., Ахундова Н.И., Кулиева А.Б.* Цитогенетика некоторых сортов и форм унаби.....27
9. *Гасумов Г.Г., Искендерова Р.Г., Аллахвердиев Т.И., Касаманлы Ф.А.* Изучение некоторых биохимических показателей сортов и гибридов кукурузы.....30
10. *Георгиева О.А., Чолаков Т.Л.* Болезни лука-порея при выращивании культуры для целей биологического семеноводства.....33
11. *Гончарова Э.А.* Генетическая детерминация регуляции плодоношения растений в аномальных условиях среды...36
12. *Горшкова А.Б., Демьянова-Рой Г.Б., Никульшин В.П.* Оценка урожайности коллекционных образцов чеснока озимого при выращивании в Костромской области.....39
13. *Иванова М.И.* Отбор исходного материала петрушки корневой для селекции на лежкость корнеплодов.....41

14. Карагезов Т.Г., Азизов И.В., Мамедова М.Г., Асадова С.Ш. Индукция каллусогенеза и соматического морфогенеза у *Crocus s. L.*.....45
15. Карташова Е.Р., Терешкина С.Д., Фитискина Н.В. Возможность использования экотола при технологии возделывания нетрадиционных растений.....48
16. Козак Н.В. Перспективные образцы лимонника китайского в Подмосковье.....51
17. Крутенко Д.В., Цыбенко В.В., Тарасов Я.В. Поиск специфичных ISSR-маркеров, с целью получения сортов риса с улучшенными фотосинтетическими показателями.....54
18. Кукоева Т.В., Железнова Н.Б., Железнов А.В. Оценка коллекции голозёрного ячменя (*Hordeum vulgare L.*) в условиях Западной Сибири.....56
19. Лаврентьева Л.В., Величевская К.Ю., Михайлова С.И. Результаты исследования состава эпифитной микрофлоры семян амаранта.....60
20. Мадатова М.Е. Некоторые биохимические показатели в коллекционных образцах твердой пшеницы.....63
21. Меркушева Н.А., Демьянова-Рой Г.Б. Повышение посевных качеств семян сои под влиянием микроэлементов.....65
22. Мусаев М.К. Результаты селекции облепихи в Азербайджане.....68
23. Переправо Н.И., Рябова В.Э., Куликов З.А. Сравнительная оценка семенной продуктивности межродовых гибридов фестулолиум с их родительскими аналогами.....71
24. Рафиев Э.Б., Гасумов Г.Г., Асадова А.И., Аллахвердиев Т.И. Исследование содержания азотистых веществ в семенах коллекционных образцов фасоли.....74
25. Романов В.С., Кан Л.Ю. Формы межвидовых гибридов лука как источники хозяйственно ценных признаков (*A. sera* × *A. altaicum*).....78
26. Саматадзе Т.Е., Амосова А.В., Суслина С.Н., Быков В.А., Зеленин А.В., Муравенко О.В. Сравнительное изучение геномов двух тетраплоидных видов *Matricaria L.* с использованием с/dar1-дифференциального окрашивания и флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH).....80

27. Сарикян К.М. Армянский генофонд нетрадиционных видов овощных культур из семейства *Solanaceae* Juss.....84
28. Семенова Г.А., Ладыгин В.Г. Высокопродуктивные мутанты *Chlamydomonas reinhardtii* и их характеристика.....87
29. Скорина В.В., Сачивко Т.В., Масалович А.А. Коллекционная оценка сортообразцов базилика по основным хозяйственно полезным признакам в условиях Беларуси.....90
30. Тырышкин Л.Г., Чикида Н.Н., Гашимов М.Э. Идентификация гена устойчивости к листовой ржавчине *Lr9* у образцов *Aegilops umbellulata* Zhuk. из коллекции ВИР.....93
31. Тырышкин Л.Г., Манаенко Н.С., Чернов В.Е. Устойчивость образцов диких видов рода *Hordeum* L. к стеблевой ржавчине и мучнистой росе.....96
32. Флоря В.Н., Доня В.П., Кинтя П.К., Доня В.В. Внутрипопуляционный полиморфизм *Silybum marianum* (L.) Gaertn. в условиях культуры.....99
33. Флоря В.Н., Доня В.П., Кинтя П.К., Доня В.В. Особенности онтогенеза *Silybum marianum* (L.) Gaertn. в условиях республики Молдова.....101
34. Фокша Н.Г., Ботнарь В.Ф., Боровская А.Д. Новый сорт перца сладкого Каолин.....104
35. Фотев Ю.В., Белоусова В.П. К вопросу качества семян бенинказы и кивано в Сибири.....107
36. Цыганок Н.С., Бежанидзе О.И., Чалков А.Н., Ушаков В.Н. Сорт гороха овощного для Восточной Сибири.....110
37. Цыганок Н.С., Шатова Т.А. О сортах овощного гороха луцильного для Северного Кавказа.....112
38. Цыганок Н.С., Скорина В.В. Сорта овощной фасоли для Республики Беларусь.....117
39. Шамсутдинов З.Ш. Современная стратегия развития селекции кормовых растений.....120
40. Шамсутдинов З.Ш. Особенности цветения солодки голой и солодки Коржинского.....123
41. Шамсутдинова Э.З. Селекция однолетнего кормового галофита кохии веничной (*Kochia scoparia* (L.) Schrad.)...126
42. Янченко В.А., Зим Д.И. Селекционная оценка гибридной популяции риса ♀Red-14 x ♂Альфа.....129

## СЕКЦИЯ V

### АГРОТЕХНИКА, МЕХАНИЗАЦИЯ И ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

1. *Золотарев В.Н.* Эффективность применения минеральных удобрений на семенных посевах вики мохнатой.....131
2. *Золотарев В.Н.* Особенности морфогенеза побеговой системы и внутривидовая динамика структуры долголетнего семенного фитоценоза козлятника восточного...134
3. *Кочетов А.А.* Выращивание стевии в северо-западном регионе России.....137
4. *Лаврентьева Л.В., Кобешева Е.В., Мошнякова В.С., Михайлова С.И.* Анализ влияния внесения сидеральных удобрений на микробиологические процессы в почве.....140
5. *Лебедева Н.Н., Золотарев В.Н.* Влияние применения минеральных удобрений на урожайность семян тетраплоидной овсяницы луговой.....143
6. *Мустяцэ Г.И., Крецу А.И., Баранова Н.В., Тимчук К.С.* Продуктивные и фитосанитарные качества различных технологий возделывания шалфея мускатного в Молдове..146
7. *Трухан О.В., Переправо Н.И., Рябова В.Э., Кляцов С.В.* Агробиологические особенности семеноводства малораспространенных лугопастбищных трав.....149
8. *Тхаганов Р.Р., Морозов А.И., Бушкова Л.М., Пушкина Г.П., Мельникова Г.В.* Перспективы применения микроудобрений на лекарственных и эфиромасличных культурах...152
9. *Упадышева Г.Ю.* Агробиологические особенности выращивания абрикоса в Подмоскowie.....156
10. *Чечеткина Н.В., Демина М.И., Соловьев А.В.* Элементы технологии выращивания саженцев сосны обыкновенной и березы повислой в Тетюшском лесхозе.....159
11. *Шихлинский Г.М., Хияви К.Г., Акрами М.А., Ирани Г.* Грибы и бактерии, вызывающие гниение корней винограда, поврежденные филлоксерой в различных эколого-географических зонах Азербайджана.....163
12. *Эргашев А., Эшчанов Р., Рахимов А., Якубов Г., Тураева Н., Уринова Х.* Эколого-экономические выгоды культивирования *Indigofera tinctoria* L. на засоленных землях Приаралья

- и производства натурального индиго для различных отраслей промышленности.....166
13. *Юрина Т.П.* Инокуляционная активность арбускулярно-микоризных грибов.....169

#### СЕКЦИЯ VI

#### ПЕРЕРАБОТКА НЕТРАДИЦИОННЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

1. *Ботнарченко П., Бутнараш В., Котеля Л., Машковцева С.* Особенности прорастания семян лекарственных растений.....171
2. *Голубева Л.В., Ключникова Д.В., Бочарова Е.И., Пирогова О.В., Унжакова С.С.* Возможности использования растительного сахаросодержащего сырья в молочной промышленности.....174
3. *Гусева Д.А., Горшкова Л.И.* Исследование углеводно-амилазного комплекса топинамбура.....177
4. *Климахин Г.И., Семикин В.В., Фонин В.С., Пименов К.С., Волкова О.Д.* Влияние аномальных условий вегетационного периода 2010 года на образование семян и качество жирного масла культивируемого ослинника двулетнего.....180
5. *Литвиненко Ю.А., Музыкакина Р.А.* Переработка дикорастущих растений флоры Казахстана для получения новых биологически активных комплексов и фитопрепаратов..183
6. *Мельникова Е.И., Станиславская Е.Б., Багацкая М.И.* Новая белковая композиция для функциональных продуктов питания.....186
7. *Мельникова Е.И., Самойлова М.А., Богданова Е.В.* Экстрагирование углеводного комплекса скорцонеры подсырной сывороткой.....189
8. *Мищенко Л.Т., Дунич А.А., Торон В.В., Таран О.П.* Кизил настоящий как перспективное растение при лечении сахарного диабета.....192
9. *Музалевская Р.С., Паршутина И.Г., Власова М.В.* Химический состав грибного порошка из лисичек и шампиньонов и возможность его использования в хлебопечении.....195

10. Пономарева Е.И., Алехина Н.Н., Логунова Л.В. Хлебобулочные изделия для профилактического питания из смеси ржаной и пшеничной муки.....198
11. Пономарева Е.И., Левин Ю.Н., Шторх Л.В. Моделирование реологических свойств полуфабриката из муки цельносмолотого зерна пшеницы.....200
12. Пономарева Е.И., Кавешников В.Ю. Выбор рационального способа приготовления теста из муки цельносмолотого зерна пшеницы.....202
13. Пономарева Е.И., Портных А.Н. Качество хлеба из муки цельносмолотого зерна пшеницы с различной крупностью частиц.....204
14. Сидоров Р.А., Трусов Н.А., Цыдендамбаев В.Д. Бересклеты как перспективный источник сырья для биодизеля.....206
15. Тагильцев Ю.Г., Колесникова Р.Д., Джумаев М.А. Новые биологически активные продукты из лесных растений Дальнего Востока.....209
16. Шелепина Н.В. Исследование свойств нативных крахмалов современных морфотипов гороха.....212
17. Эйгес Н.С., Волченко Г.А., Кузнецова Н.Л., Вайсфельд Л.И., Волченко С.Г., Шуев В.Л., Шорина Р.Т. Высокие адаптивные и хлебопекарные свойства хемомутантов озимой пшеницы. Их новизна.....215