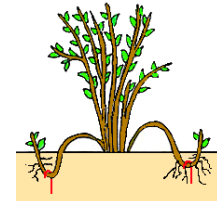


Άνθος – Σπέρμα - Καρπός

Λειτουργίες των ανθέων, των σπερμάτων και των καρπών

- **Άνθη:**
 - Παράγουν άρρενες και θήλεις γαμέτες
 - Παρέχουν ευνοϊκό περιβάλλον για γονιμοποίηση
 - Προσελκύουν επικονιαστές
- **Σπέρματα εξασφαλίζουν**
 - την επιβίωση των φυτών σε αντίξοες συνθήκες βλάστησης
 - Τη διασπορά του είδους
 - Τα απαραίτητα αποθέματα για τη θρέψη του αρτίβλαστου
- **Καρποί συμβάλλουν**
 - Στην προστασία, απελευθέρωση και διασπορά σπερμάτων
 - Στη λίπανση του εδάφους μετά τη σήψη

Αναπαραγωγή σπερματοφύτων



- **Αγενής αναπαραγωγή**

Απόσπαση και αυτονόμηση από το μητρικό φυτών βλαστικών τμημάτων.

Γίνετε χωρίς τη μεσολάβηση γαμετών, μέσω μιτωτικών διαιρέσεων

Έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία κλώνων των μητρικών φυτών.

Παραδείγματα:

- Μοσχεύματα
- Καταβολάδες
- Βολβοί, κόνδυλοι, ριζώματα
- Φύλλα





Αναπαραγωγή σπερματοφύτων

- **Εγγενής αναπαραγωγή**

Διαδικασία κατά την οποία παράγονται θηλυκοί και αρσενικοί γαμέτες από εξειδικευμένα όργανα.

Ακολουθεί η γονιμοποίηση, όπου γίνεται συγχώνευση των γαμετών και προκύπτει το ζυγωτό.

Μπορεί να υπάρξει παραλλακτικότητα μεταξύ των φυτών του ίδιου είδους, λόγω του συνδυασμού των μητρικών και πατρικών χαρακτήρων.

Δυνατότητα βελτίωσης του είδους μέσω της φυσικής επιλογής.

Κορυφαία γεγονότα:

- Μείωση \longrightarrow απλοειδείς γαμέτες
- Γονιμοποίηση \longrightarrow διπλοειδές ζυγωτό

Στάδια εγγενούς αναπαραγωγής

- **Στάδιο σποριοφύτου**

Πυρήνες όλων των κυττάρων διπλοειδείς ($2n$)

- **Στάδιο παραγωγής τετρασπορίων**

Παραγωγή τετρασπορίων με απλοειδείς πυρήνες (n). Τα τετρασπόρια διαφοροποιούνται σε γαμέτες

- **Στάδιο γαμετοφύτου**

Πυρήνες όλων των κυττάρων απλοειδείς (n)

- **Στάδιο παραγωγής γαμετών**

Μιτωτική διαίρεση, παραγωγή γαμετών (n)

- **Στάδιο γονιμοποίησης**

Συνεύρεση αρσενικού και θηλυκού γαμέτη, δημιουργία ζυγωτού ($2n$)

- **Στάδιο δημιουργίας σποριοφύτου**

Ανάπτυξη ζυγωτού, συνεχείς μιτωτικές διαιρέσεις. Πυρήνες όλων των κυττάρων διπλοειδείς ($2n$)



Άνθη όργανα εγγενούς αναπαραγωγής



Εγγενής αναπαραγωγή: διαδικασία κατά την οποία παράγονται θηλυκοί και αρσενικοί γαμέτες από εξειδικευμένα όργανα.

Εξειδικευμένα όργανα αγγειοσπέρμων: Άνθη

- ❖ Σε αυτά παράγονται οι γαμέτες
- ❖ Η δομή τους εξασφαλίζει την επιτυχημένη αναπαραγωγική διαδικασία στο περιβάλλον της ξηράς

Ορισμένα άνθη είναι βρώσιμα



Επικονίαση - Γονιμοποίηση

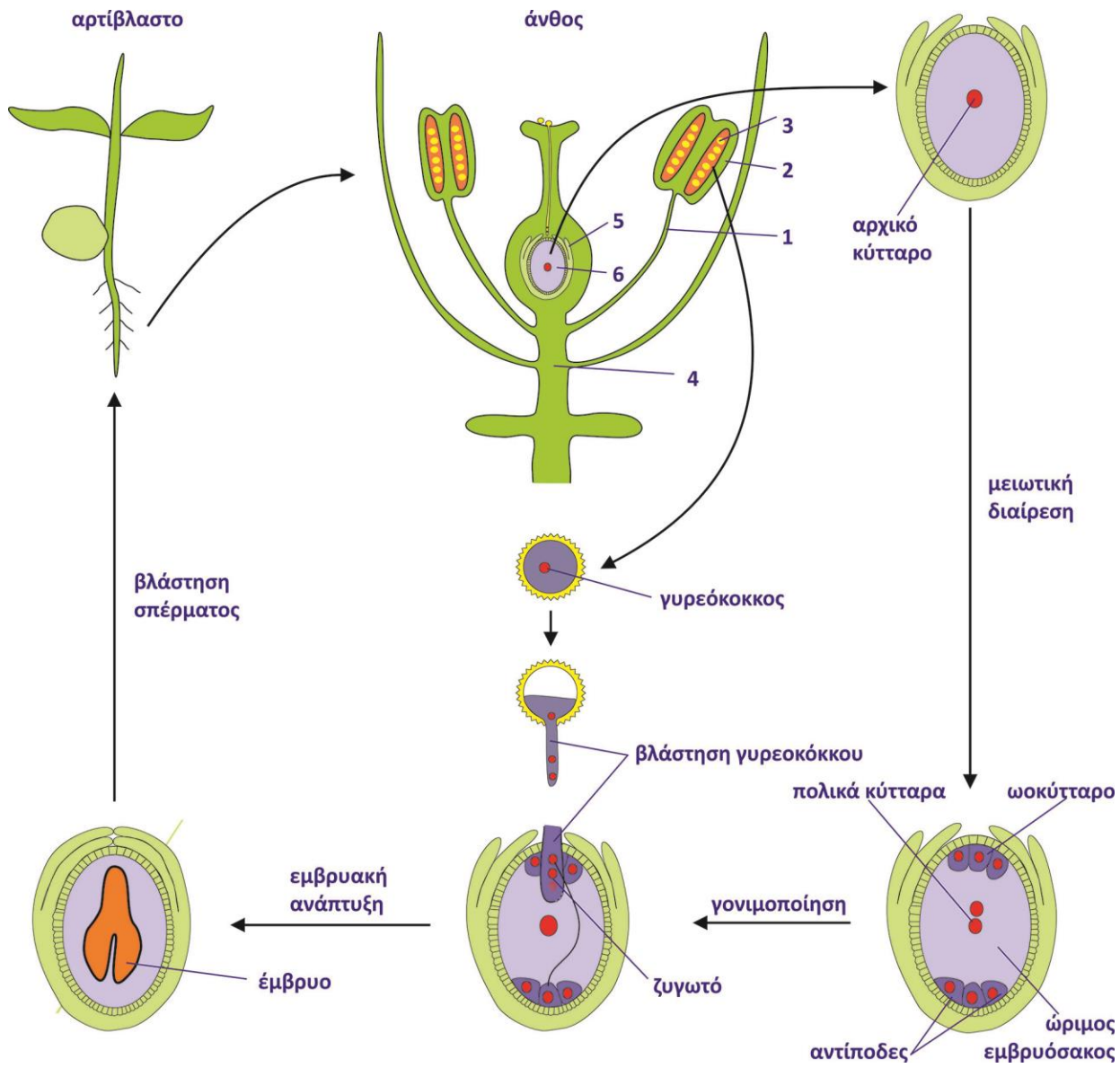


- Επικονίαση μεταφορά των γυρεοκόκκων στο στίγμα
 - ✓ Ανεμόφιλα φυτικά είδη (π.χ. ελιά, σιτηρά)
 - ✓ Εντομόφιλα φυτικά είδη (λαχανικά, καλλωπιστικά, καρποφόρα)
- Γονιμοποίηση
 - Βλάστηση γυρεοκόκκου: δημιουργείται προβολή, ο γυρεοσωλήνας (φέρει τις σπερματίδες), διέρχεται μέσω του στύλου κατευθυνόμενος στη σπερματική βλάστη στην περιοχή της μικροπύλης.



Ο προσανατολισμός προς τη μικροπύλη επιτυγχάνεται μέσω χημικών ουσιών που εκκρίνονται από τον ύπερο

- Το αυξανόμενο άκρο του γυρεοσωλήνα απομονώνεται σταδιακά.
Δημιουργία κυτταρικού τοιχώματος στο οποίο εναποτίθεται καλλόζη.
- Είσοδος του άκρου του γυρεοσωλήνα στη σπερματική βλάστη από τη μικροπύλη
- Εξαλλοίωση του βλαστητικού πυρήνα (δεν έχει άλλη αποστολή)
- Γονιμοποίηση του ωοκυτάρρου από τη μια σπερματίδα, παράγεται το διπλοειδές ζυγωτό
- Συγχώνευση της άλλης σπερματίδας με τον πολικό πυρήνα, παραγωγή τριπλοειδούς πυρήνα.
- Το ζυγωτό εξελίσσεται σε έμβρυο μέσω της εμβρυογένεσης και μαζί με ιστούς της σπερματικής βλάστης σχηματίζει το σπέρμα.
- Ο τριπλός πυρήνας δημιουργεί το ενδοσπέρμιο (θρεπτικός ιστός)





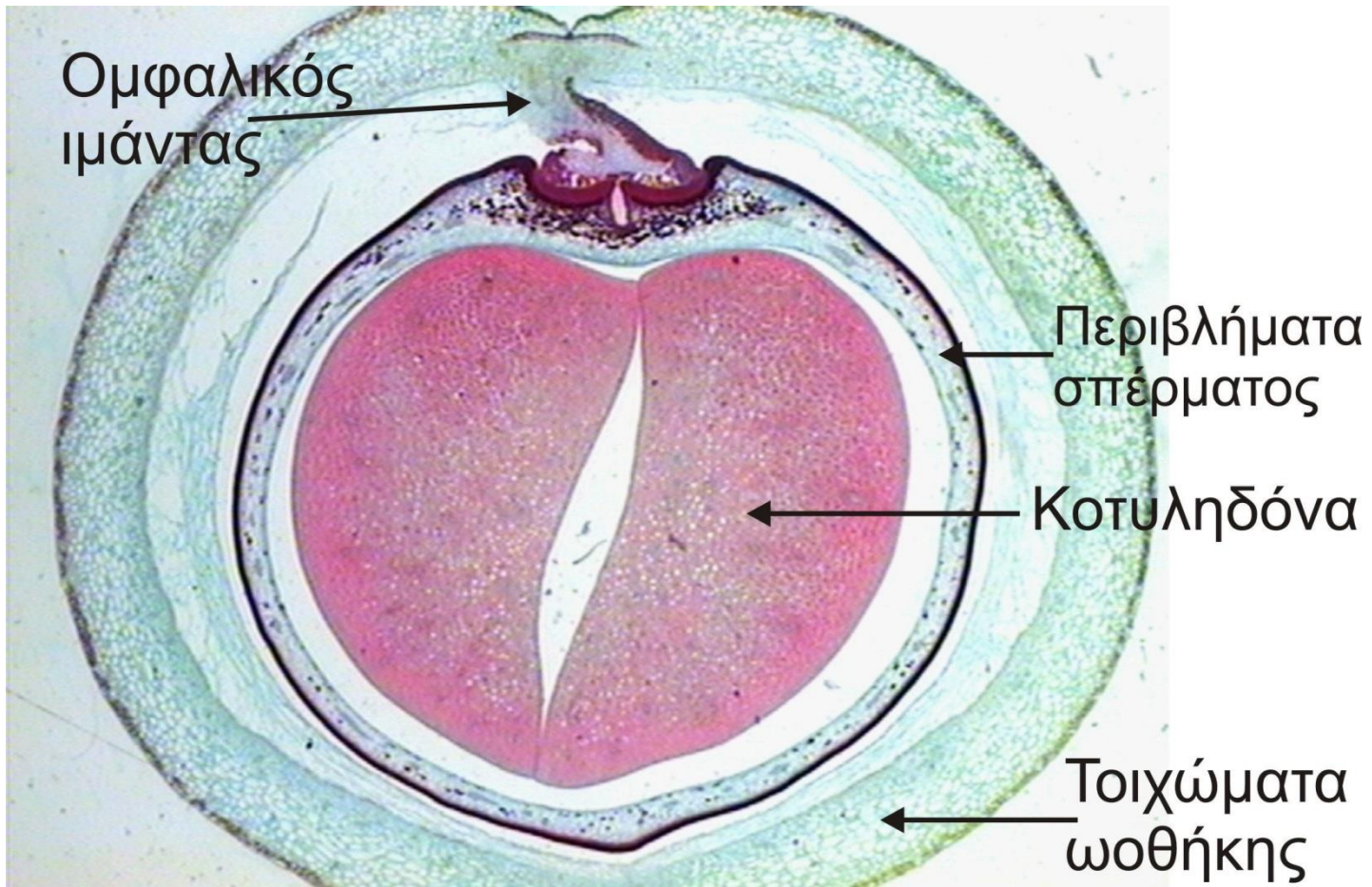
Σπέρματα - καρποί

- Αποτελούν την κύρια πηγή τροφής ανθρώπων και ζώων
- Έχουν μεγάλη οικονομική - κοινωνική σημασία
- Η εξέλιξη του πολιτισμού στηρίχθηκε σε μεγάλο βαθμό στην καλλιέργεια των δημητριακών και στην κατανάλωση των σπερμάτων τους.

Τι είναι καρπός και τι σπέρμα;

- **Σπέρμα:** μία πολυκύτταρη δομή με την οποία διασπείρονται τα ανθόφυτα. Προέρχεται από τη γονιμοποίηση του ωοκυττάρου και την εξέλιξη της σπερματικής βλάστης. Αποτελείται από το **έμβρυο**, τις **αποθησαυριστικές ουσίες** και τα **περιβλήματα** που είναι προστατευτικά στρώματα που περιέχουν και λιγνίνη.
- **Καρπός:** προέρχεται από το μετασχηματισμό της ωοθήκης ή τμημάτων της μετά τη γονιμοποίηση, και αποτελεί μια βοηθητική δομή του κύκλου ζωής των ανθοφύτων.

Τομή χέδρωπα φασολιού (σπέρμα – καρπός)





Τα σπέρματα είναι τα όργανα διασποράς των ειδών. Το μέγεθος και η μορφολογία τους διαφέρει μεταξύ των φυτικών ειδών. Σπέρματα: σακχαρότευτλο (1), μαυρομάτικο φασόλι (2), βλήτο (3), *Carthamus* sp. (4), δύο διαφορετικές ποικιλίες μαρουλιού (5,6), παπαρούνα (7), φακή (8), ρετινολαδιά (9) και φασόλι (10)

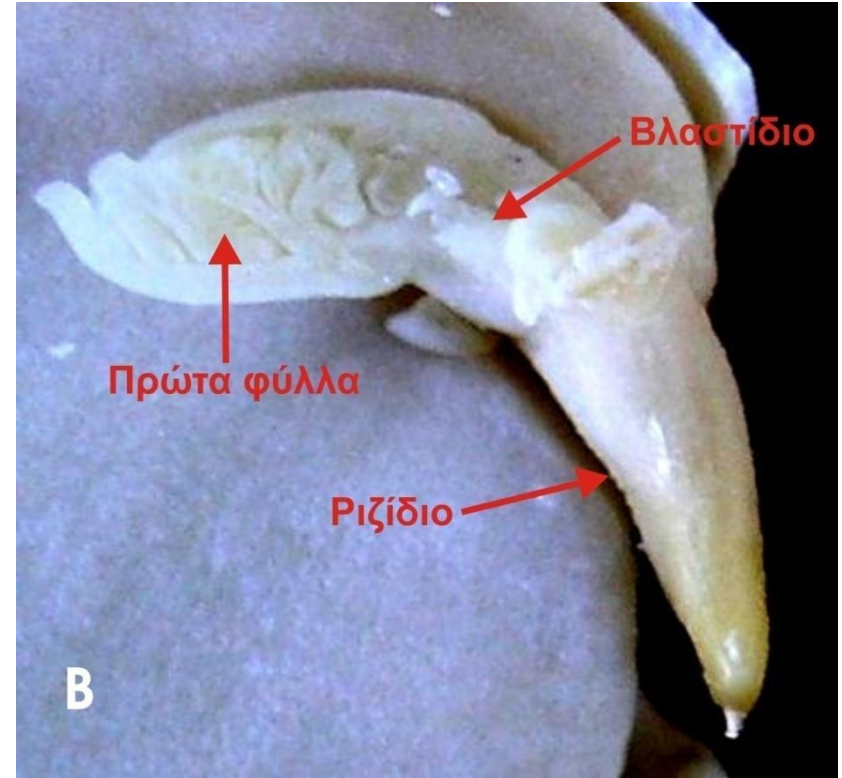
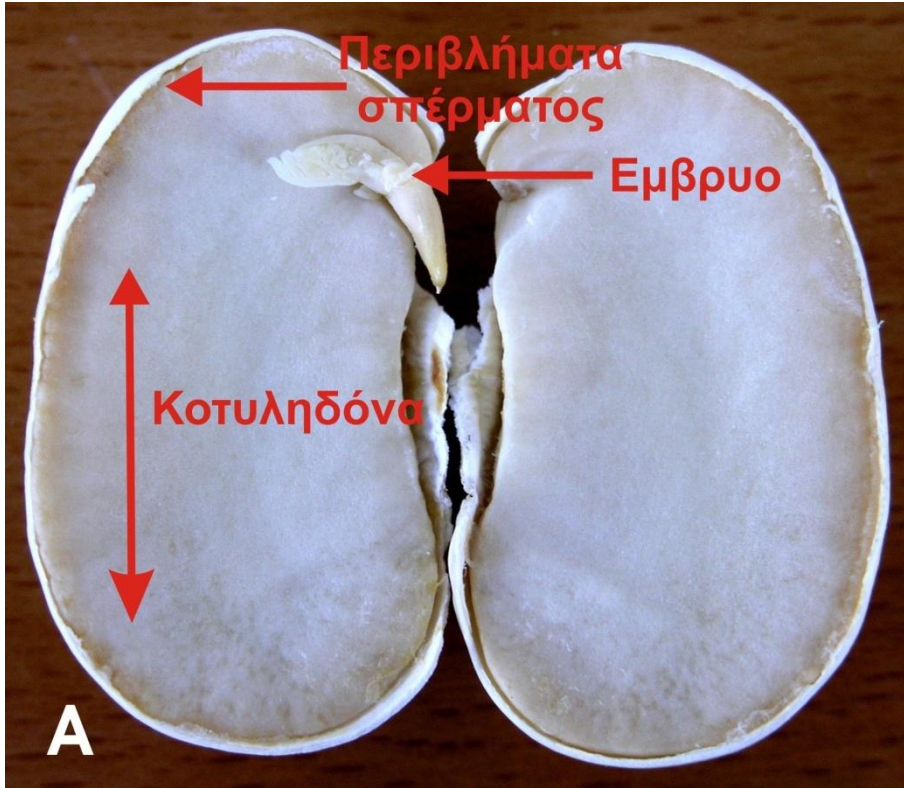
Λειτουργίες των σπερμάτων

- Το σπέρμα είναι η δομή η οποία εξασφαλίζει:
 - (α) την επιβίωση των φυτών σε δυσμενείς για τη βλάστηση συνθήκες, ακόμα και για παρατεταμένες χρονικές περιόδους
 - (β) τη διασπορά του είδους και,
 - (γ) τα απαραίτητα αποθέματα για τη θρέψη του αρτιβλάστου.
- Ο καρπός συμβάλλει:
 - (α) στην προστασία των αναπτυσσόμενων σπερμάτων
 - (β) στη διευκόλυνση της απελευθέρωσης των ώριμων σπερμάτων και,
 - (γ) στη διασπορά των ώριμων σπερμάτων.
 - (δ) τη λίπανση του εδάφους

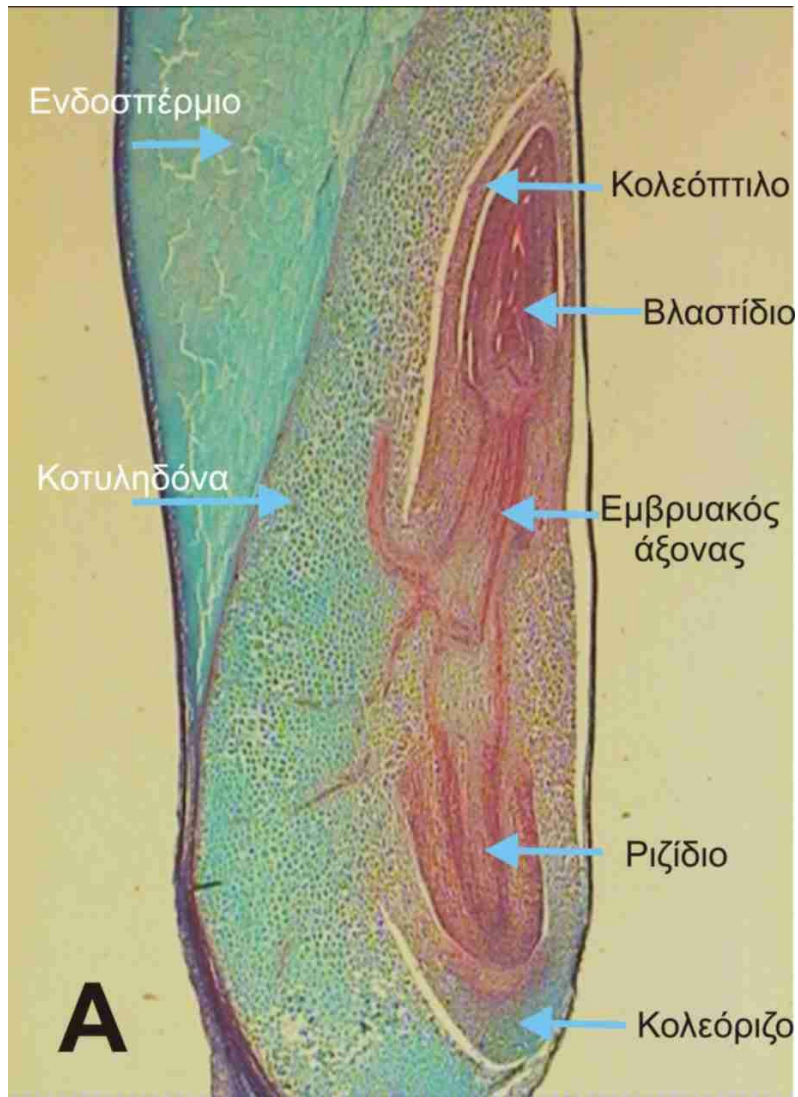
Τα μέρη των σπερμάτων

- Το ώριμο σπέρμα αποτελείται από:
 - το **έμβρυο**,
 - εμβρυακός βλαστός (κολεόπτιλο στα μονοκότυλα)
 - ριζίδιο (κολεόριζο στα μονοκότυλα)
 - μία ή δύο **κοτυληδόνες**,
 - έχουν αποθηκευτικό ρόλο
 - το **ενδοσπέρμιο** και
 - έχει αποθηκευτικό ρόλο
 - τα **περιβλήματα**
 - έχουν προστατευτικό ρόλο

Τα μέρη των σπερμάτων

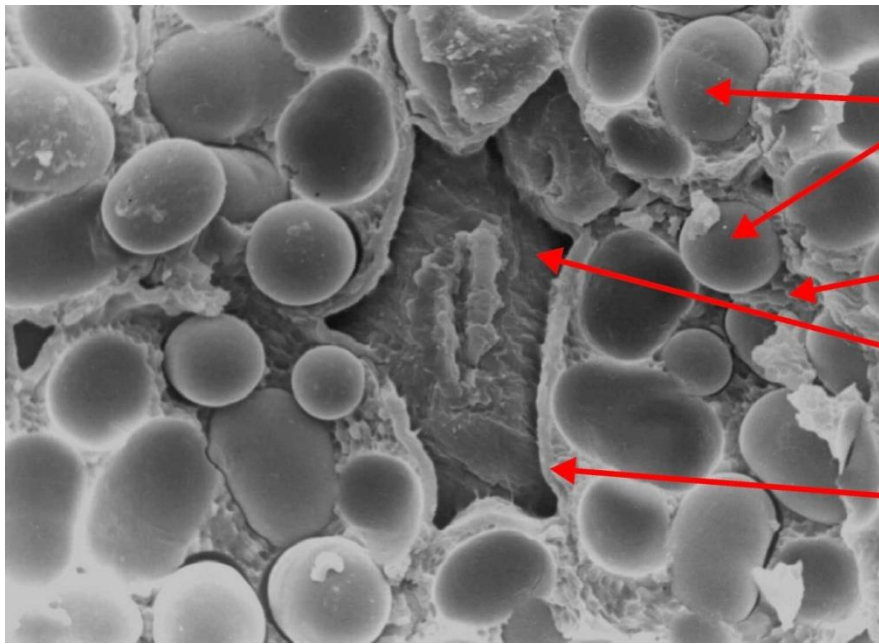


Μορφολογία σπέρματος αντιπροσωπευτικού δικότυλου φυτού. A. Το σπέρμα του φασολιού (*Phaseolus vulgaris*) στο οποίο διακρίνονται το έμβρυο, οι κοτυληδόνες, και τα περιβλήματα του σπέρματος. B. Το έμβρυο του φασολιού. Το ενδοσπέρμιο έχει εκφυλιστεί κατά τη διάρκεια σχηματισμού του εμβρύου και των κοτυληδόνων.



A. Επιμήκης τομή σπέρματος ενός αντιπροσωπευτικού μονοκότυλου φυτού, του καλαμποκιού (*Zea mays*). **B.** Λεπτομέρεια των εξωτερικών στρώσεων.

Μικροφωτογραφία με το ΗΜΣ του εσωτερικού της κοτυληδόνας του φασολιού.



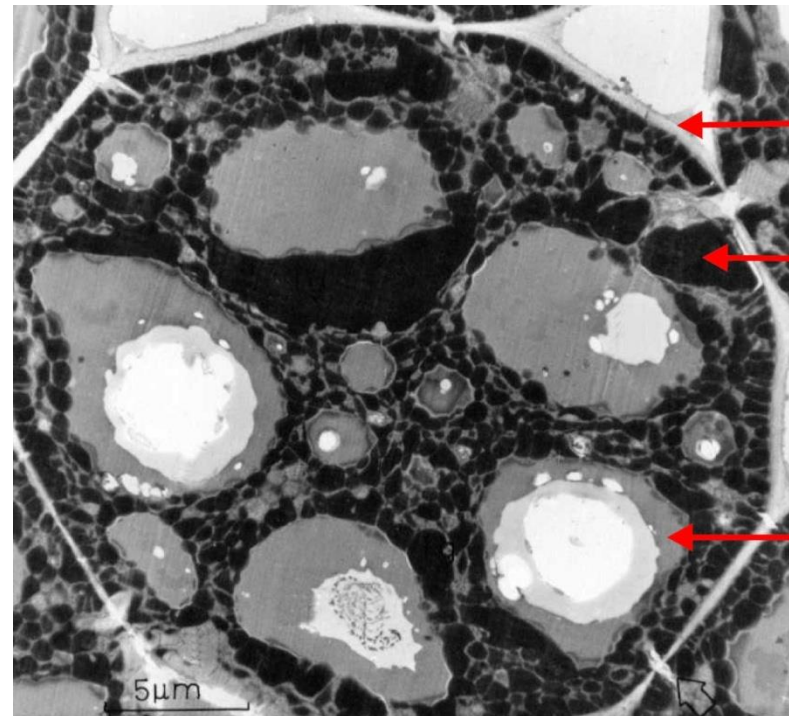
αμυλόκκοκοι

πρωτεΐνοσώματα

μεσοκυττάριος
χώρος

κυτταρικό
τοίχωμα

Υπομικροσκοπική δομή κυττάρου σπέρματος λιναριού με το ΗΜΔ. Φαίνονται πυκνά τοποθετημένα τα διάφορα αποθηκευτικά σωμάτια. Το σπέρμα του λιναριού είναι ιδιαίτερα πλούσιο σε λιπίδια και πρωτεΐνες ενώ το άμυλο είναι πολύ περιορισμένο.



κυτταρικό
τοίχωμα

λιποσωμάτιο

πρωτεΐνοσωμάτιο

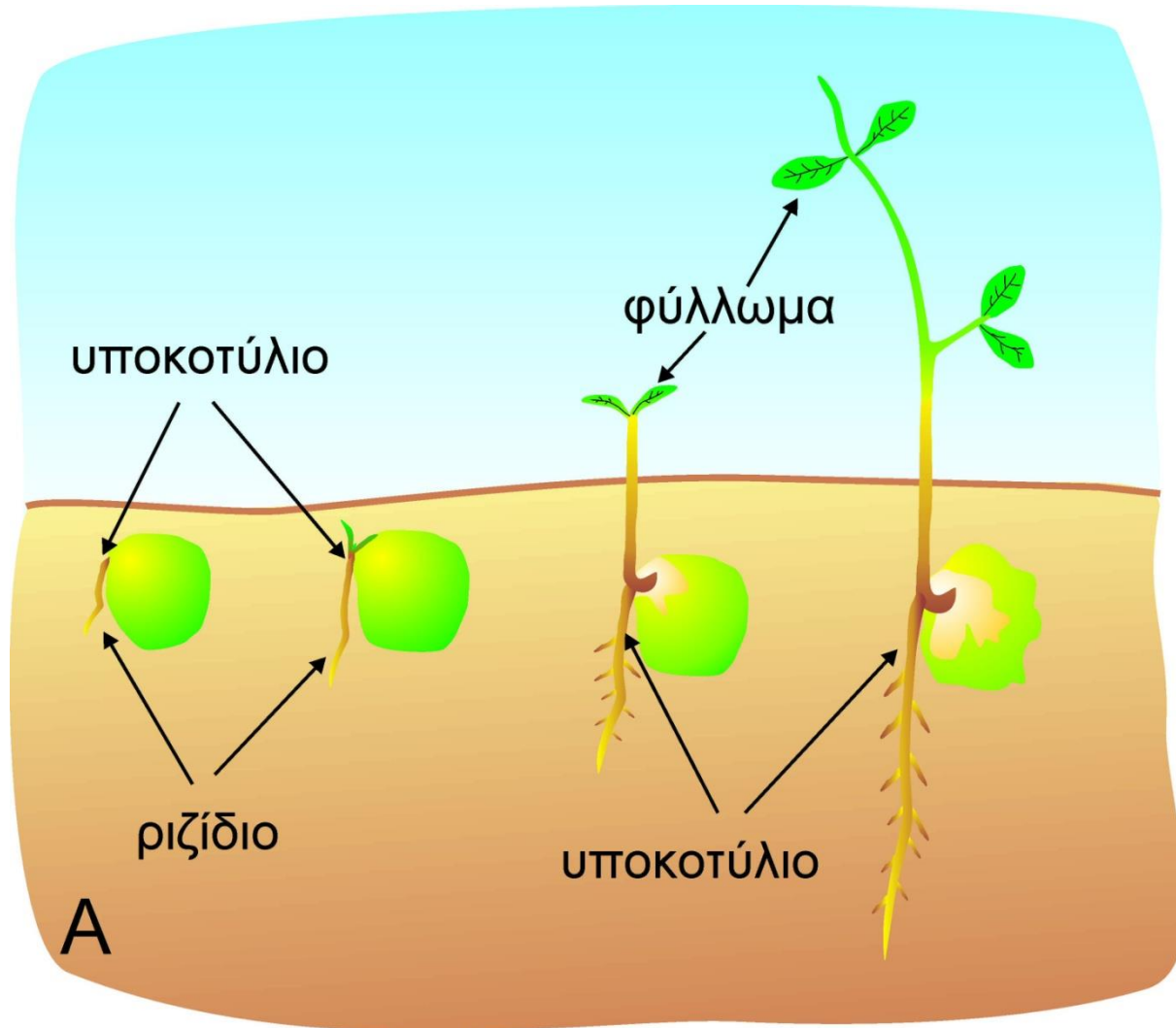
Η βλάστηση ή φύτευση των σπερμάτων

- Γίνεται όταν υπάρχουν οι προϋποθέσεις:
 - το σπέρμα να είναι ώριμο
 - ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας
 - ευνοϊκή υγρασία
 - σωστή συγκέντρωση οξυγόνου
 - σωστός φωτισμός

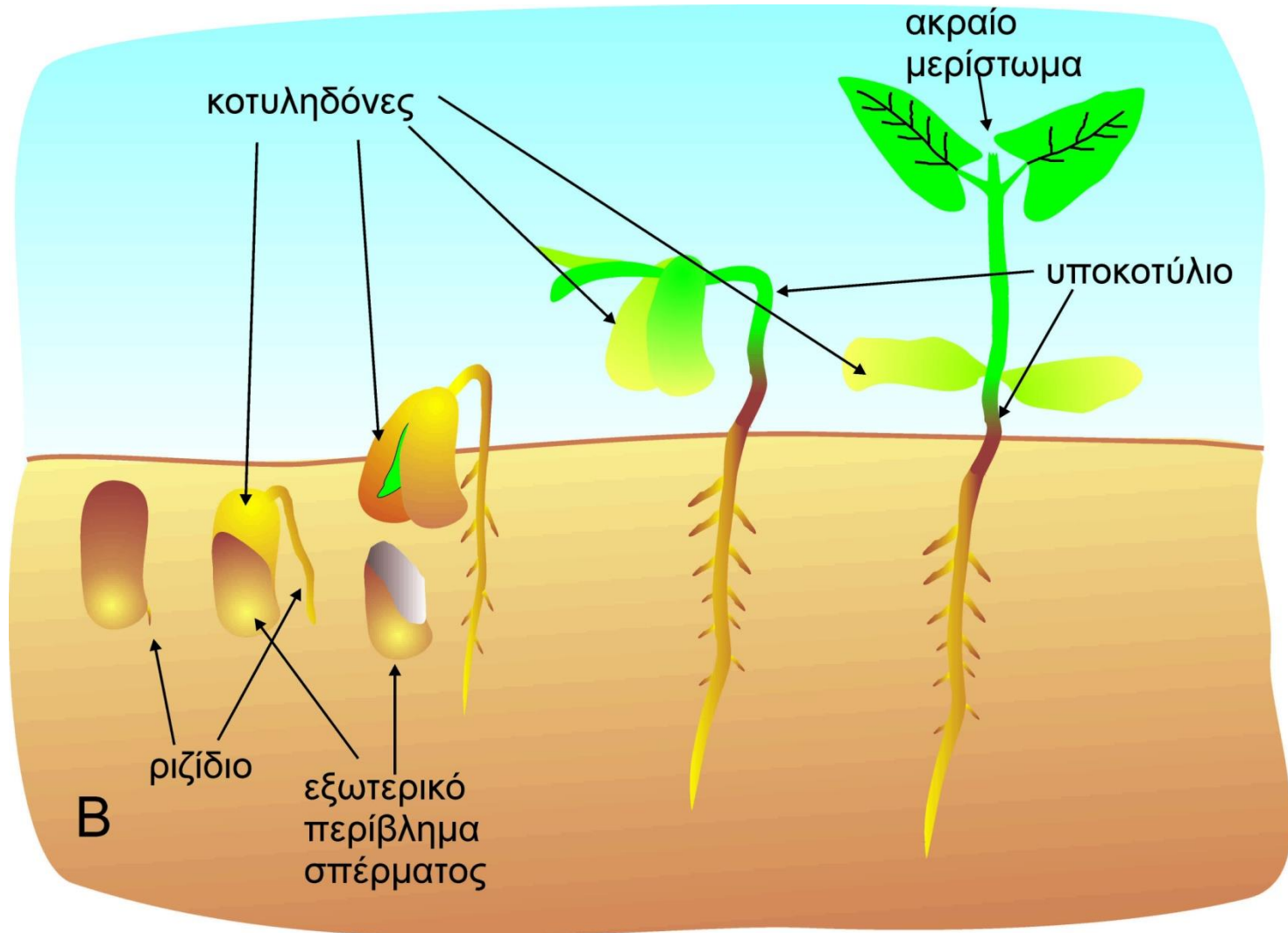
Βλαστικότητα των σπερμάτων

- Το ποσοστό (%) των σπερμάτων που βλαστάνουν σε σχέση με αυτά που τοποθετήθηκαν να βλαστήσουν σε ευνοϊκές συνθήκες για το φυτικό είδος.

Η υπόγεια βλάστηση



Η υπέργεια βλάστηση



Ο λήθαργος των σπερμάτων

- Ορισμένα σπέρματα, παρόλο ότι είναι ζωντανά, δεν βλαστάνουν έστω και αν τοποθετηθούν σε συνθήκες οι οποίες θεωρούνται ευνοϊκές για τη βλάστησή τους.
- Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **λήθαργος των σπερμάτων** και είναι σύνηθες σε φυτά εύκρατων κυρίως περιοχών.

Πλεονεκτήματα που προσδίδει ο λήθαργος στα σπέρματα

- Εξασφαλίζει τη βλάστηση μόνο όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές.
- Παρέχει τον απαραίτητο χρόνο για επιτυχή διασπορά των σπερμάτων.
- Αυξάνει την πιθανότητα επιβίωσης των σπερμάτων τα οποία διασπείρονται ταυτόχρονα.
- Αποτρέπει τη βλάστηση των παραγόμενων σπερμάτων πλησίον του μητρικού φυτού ή πριν ακόμη απελευθερωθούν από αυτό.

Σε τι οφείλεται ο λήθαργος;

1. Ενδογενείς παράγοντες

- ανωριμότητα του εμβρύου (ορχεοειδή).
- αδιαπερατότητα των περιβλημάτων από το νερό ή τα αέρια της αναπνοής.
- παρουσία παρεμποδιστών βλάστησης.

Η εαρινοποίηση

- Χαρακτηριστικό παράδειγμα παρεμποδιστή βλάστησης αποτελεί το αμπισικό οξύ.
- Τα σπέρματα στα οποία συσσωρεύονται παρεμποδιστές βλάστησης δεν βλαστάνουν αμέσως με τη φυσιολογική ωρίμανση του σπέρματος, αλλά μόνο μετά την απομάκρυνση του παρεμποδιστή.
- Η απομάκρυνση του παρεμποδιστή επιτυγχάνεται μετά από παραμονή των διαβρεγμένων σπερμάτων για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (λχ μία εβδομάδα), σε χαμηλές θερμοκρασίες. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **εαρινοποίηση**.

2. Εξωγενείς παράγοντες

- ακατάλληλος φωτισμός
- μια χρονική περίοδος χαμηλών θερμοκρασιών (εαρινοποίηση).
- παραμονή σε υπερβολικά υγρό περιβάλλον
- ύπαρξη παρεμποδιστών βλάστησης στο έδαφος, αλληλοπάθεια – αυτοαλληλοπάθεια.

Η διασπορά των σπερμάτων

- με τον άνεμο
- με το νερό
- με τα ζώα

Με τον άνεμο



Taraxacum



Το βαμβάκι *Gossypium hirsutum*



Με το νερό



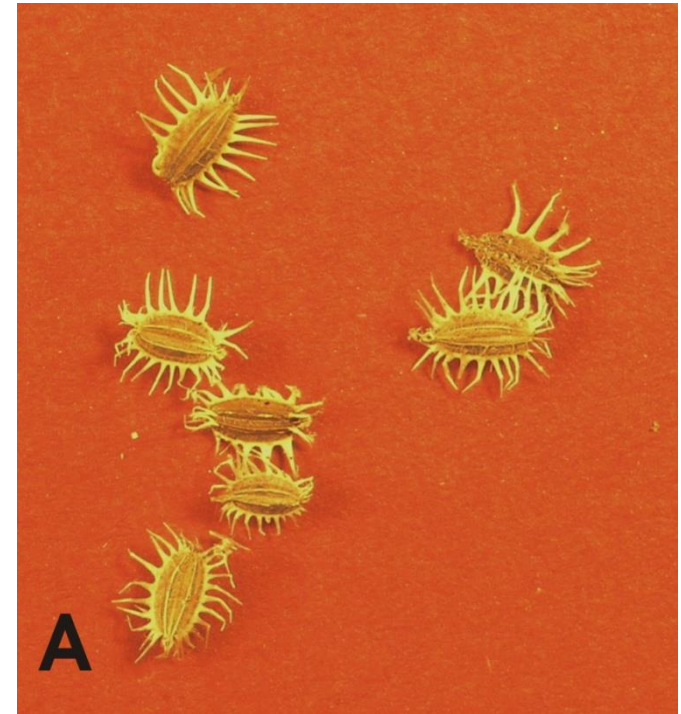
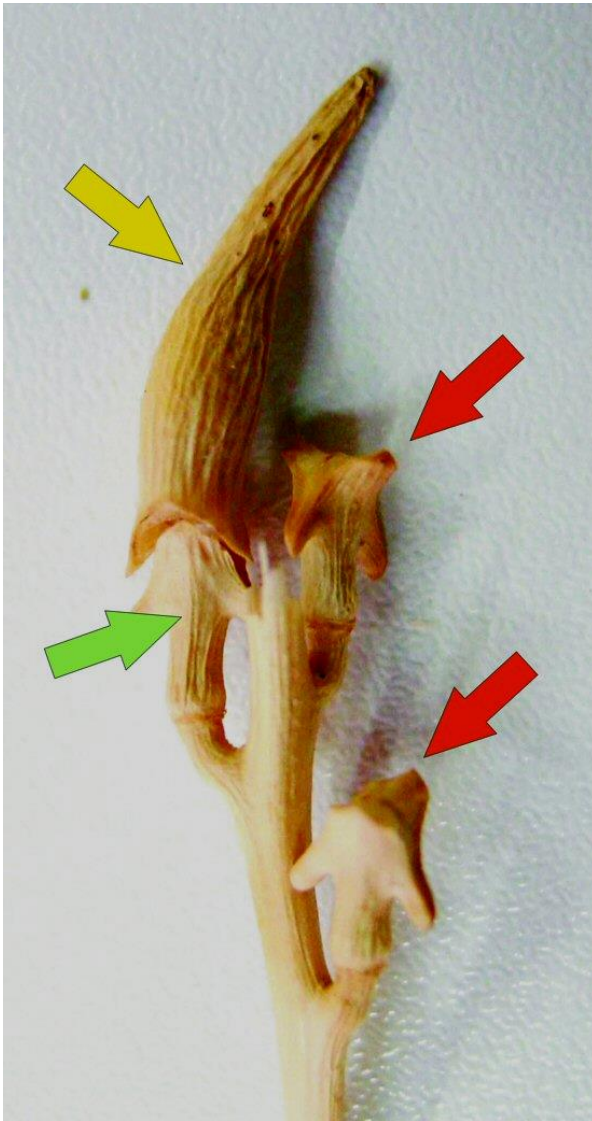
Cocos nucifera



Με τα ζώα



Conium sp.



Carthamus sp.



του αλοφύτου *Cacile maritima* φέρει δύο τμήματα, το κάθε ένα από τα οποία διαθέτει από ένα σπέρμα

Ταξινόμηση των καρπών και χαρακτηριστικοί εκπρόσωποι.

Ταξινόμηση καρπών			Φυτικά είδη που απαντούν	
Απλοί καρποί Προέρχονται από ένα ύπερο	Ξηροί	Διαρρηκτοί	Χέδρωπας	Ψυχανθή
			Κάψα	Τριανταφυλλιά, παπαρούνα
		Αδιάρρηκτοι	Αχαίνιο	Αγράμπελη, μαρούλι, ηλιάνθος
			Κάρυο Καρύοψη	Φουντουκιά, Οξιά, Καρυδιά, Βαλανιδιά
			Σαμάρα	Φτελιά
	Σαρκώδεις	Δρύπη		Ελιά, Κερασιά, Ροδακινιά, Βερικοκιά, Δαμασκηνιά
		Ράγα		Τοματιά, Πιπεριά, Σταφύλι. Οι ράγες των εσπεριδοειδων ονομάζονται εσπερίδια.
		Καρποί Γιγαρτοκάρπων (πόμη)		Αχλαδιά , Μηλιά, Κυδωνιά
	Αθροιστικοί Προέρχονται από ένα άνθος με πολλούς ύπερους	Σαρκώδεις		Μουριά
Σύνθετοι Προέρχονται από πολλά άνθη με ένα ύπερο το καθένα.	Σαρκώδεις		Συκιά	