

# *Oryza sativa*



ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

ΕΙΔΗ ΚΑΙ

ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΡΥΖΙΟΥ

***ORYZA SATIVA***

# Μορφολογικά γνωρίσματα

**Ριζικό σύστημα:**

**a. Εμβρυακό**

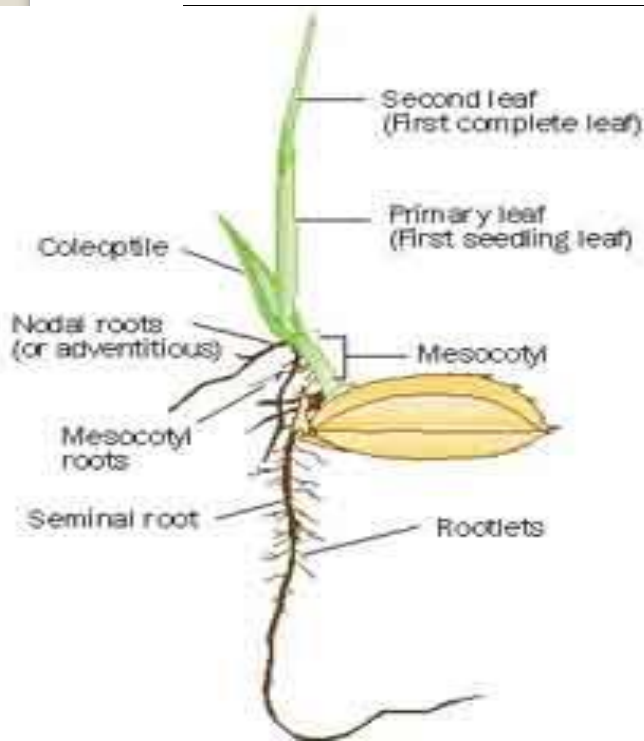
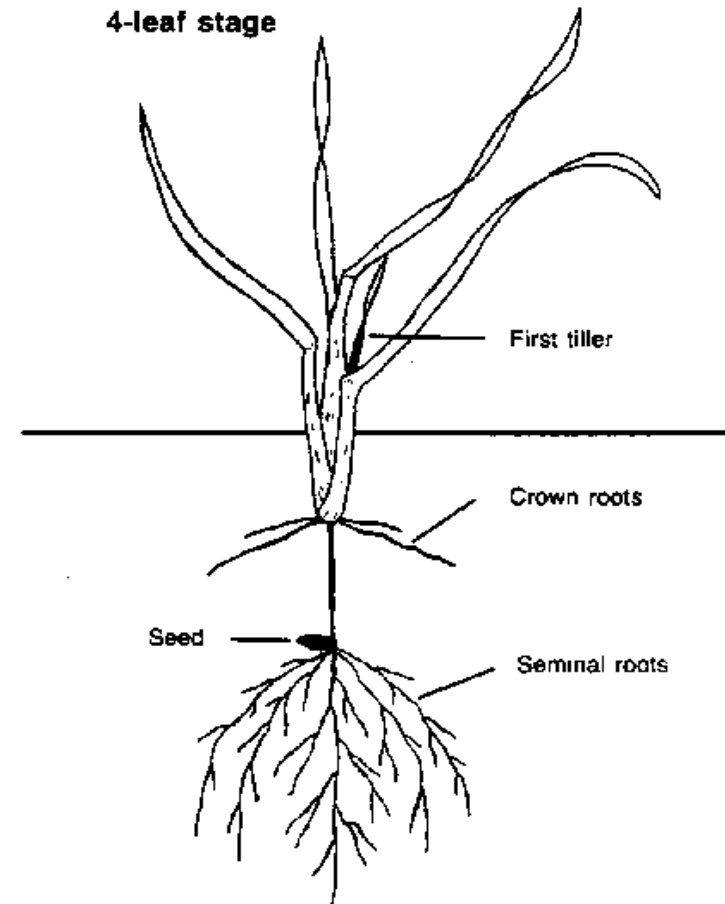
**b. Μόνιμο**

**c. εναέριο**

## Εμβρυακό ριζικό σύστημα

Οι εμβρυακές ρίζες του ρυζιού είναι λεπτές κοντές και συνήθως πρόσκαιρες

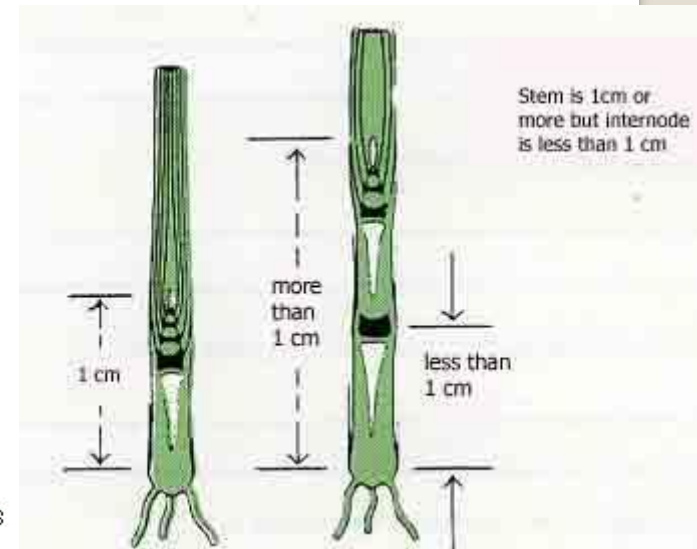
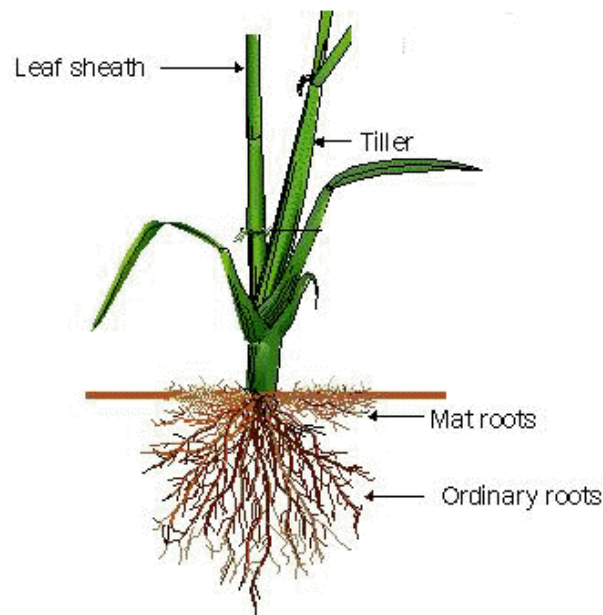
4-leaf stage



- Πρωτογενής εμβρυακή ρίζα. Προέκταση του ριζιδίου του εμβρύου.
- Δευτερογενείς εμβρυακές ρίζες από 1-3. Βγαίνουν από το μεσοκοτύλιο

Το μόνιμο ριζικό σύστημα του ρυζιού είναι **θυσσανωτό**. Οι μόνιμες ρίζες είναι παχύτερες , ισχυρότερες και διατηρούνται ζωτικές μέχρι το τέλος του κύκλου.

**Εκφύονται κυρίως από τους τρεις κόμβους του στελέχους που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (λαιμός).**



**Βάθος ριζικού συστήματος για τις ποικιλίες υπό κατάκλυση 20-25cm. Για τις ποικιλίες χωρίς κατάκλυση το βάθος μπορεί να φτάσει ή και να υπερβεί τα 100 cm.**

**Σε ορισμένες περιπτώσεις:**

- Σπορά σε μεγάλο βάθος
- Κατά τη μεταφύτευση καταστρέφονται πολλές ρίζες

Από τους κόμβους τους στελέχους που βρίσκονται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους εκφύονται οι **εναέριες ρίζες**



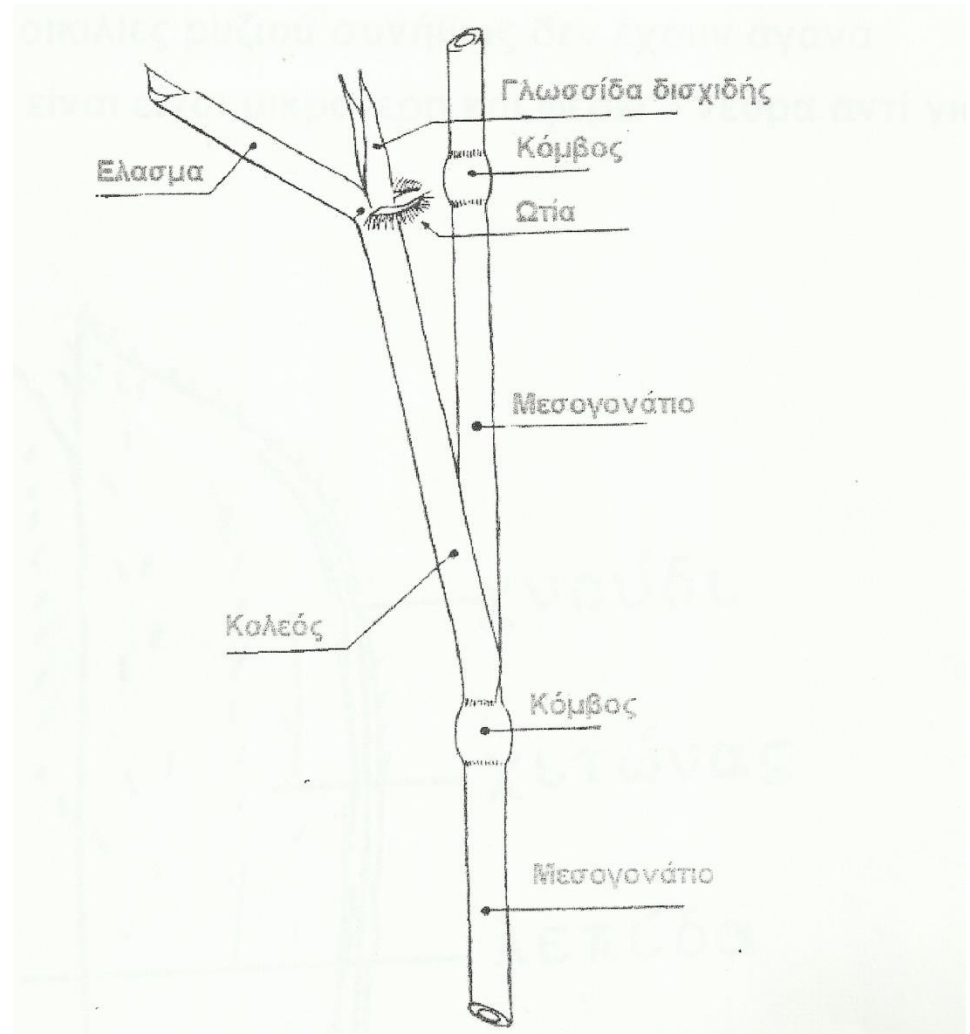
*Oryza sativa* L.

Hitchcock, A.S. (rev. A. Chase). 1950. Manual of the grasses of the United States. Washington, DC. - Non-Copyrighted Image

# ΒΛΑΣΤΟΣ

- ✓ Είναι κοίλο καλάμι.
- ✓ Έχει 10-20 κόμβους και ισάριθμα μεσογονάτια

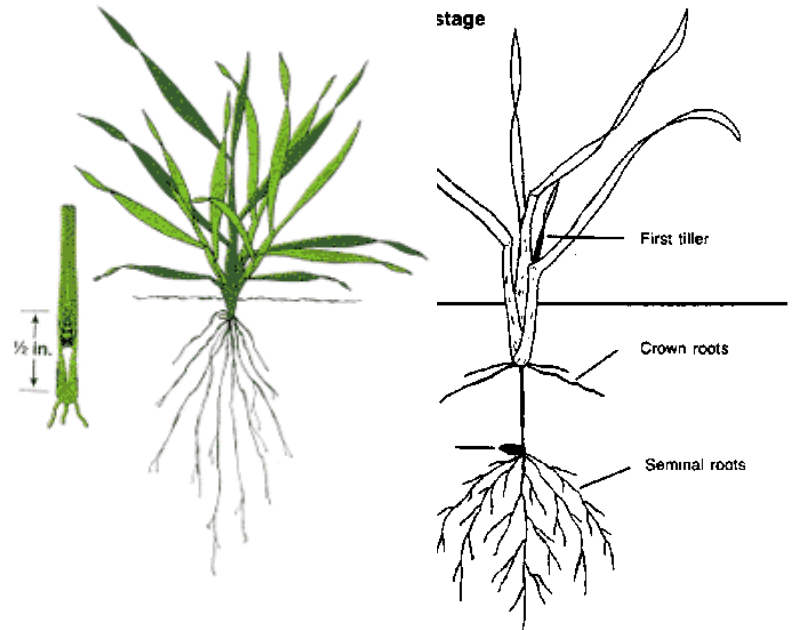
- ✓ Ο αριθμός των κόμβων εξαρτάται από:
  1. Την πρωιμότητα της ποικιλίας
  2. Τις εδαφοκλιματολογικές συνθήκες της περιοχής.
- ✓ Το τελικό ύψος του φυτού 80-180cm



# ΑΔΕΛΦΙΑ

➤ Εκτός από τον κεντρικό βλαστό αναπτύσσονται δευτερεύοντα και τριτεύοντα στελέχη τα αδέρφια

Growth Stage 30  
Just prior to  
jointing



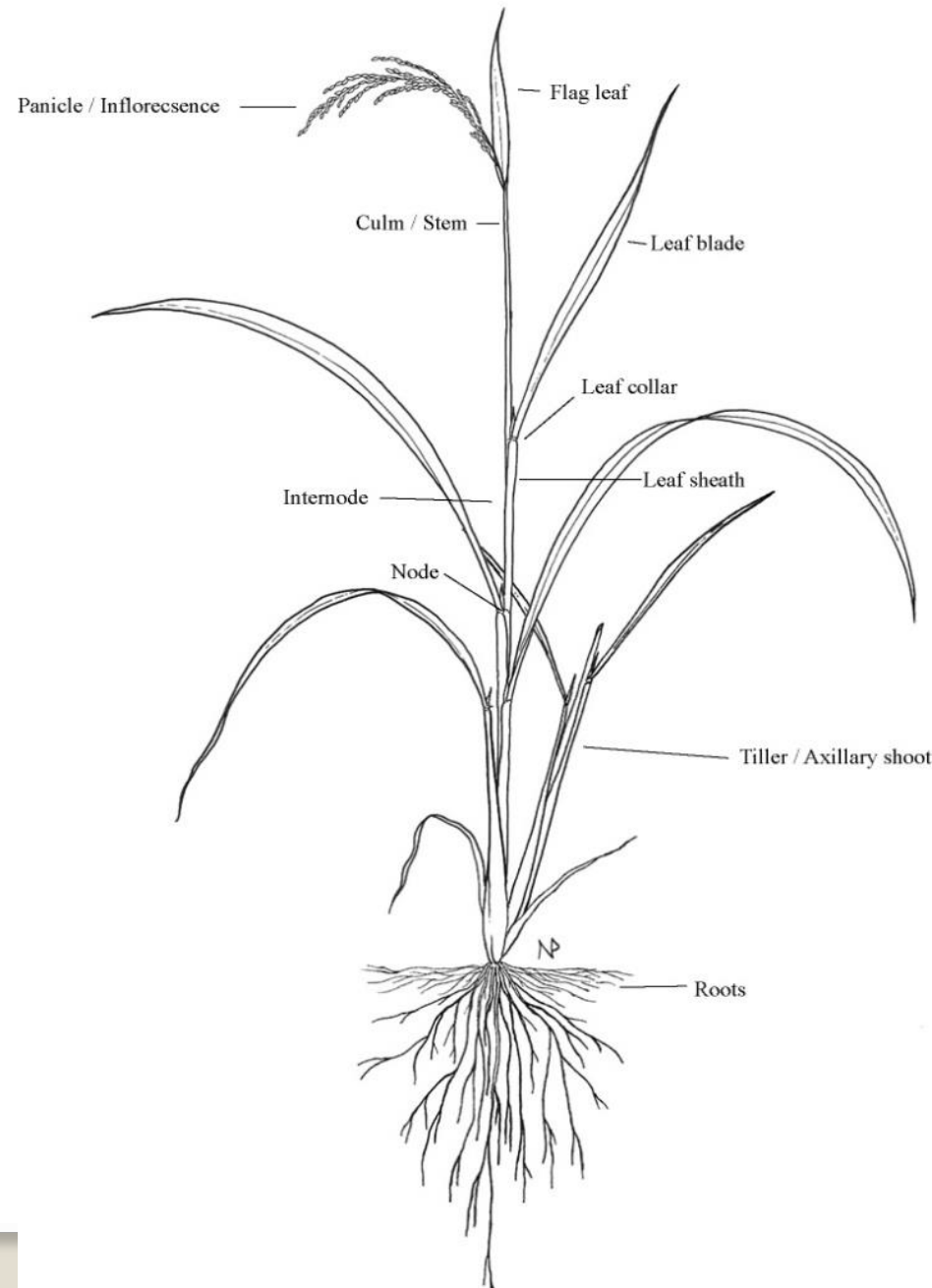
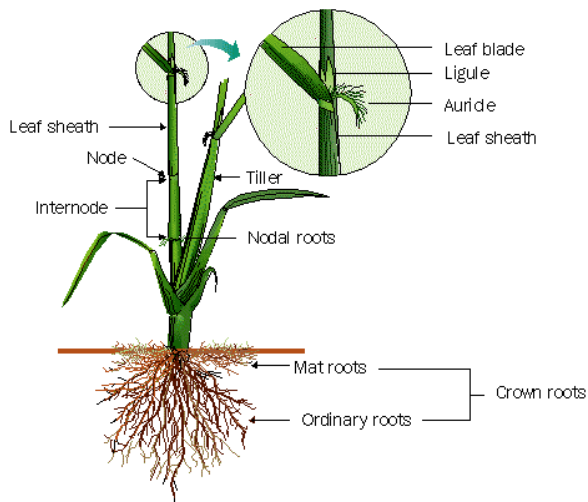
➤ Τα αδέρφια εκφύονται από τους κόμβους του στελέχους που βρίσκονται αμέσως κάτω από την επιφάνεια του εδάφους.

➤ Ο αριθμός των αδελφιών μπορεί να φτάσει ή και να υπερβεί τα 50, όμως οι καλλιεργούμενες ποικιλίες παράγουν κατά μέσο 4-5 παραγωγικά αδέρφια.



# ΦΥΛΛΑ

- Εκφύονται εναλλάξ από τους κόμβους του στελέχους.
- Σχηματίζουν δύο παράλληλες σειρές η μία απέναντι στην άλλη «φυλλοταξία διστοιχη».
- Έχουν τραχιά υφή.
- Ο αριθμός τους κυμαίνεται από 10-20.
- Το φύλλο της κορυφής είναι πλατύτερο, κοντύτερο και ονομάζεται «σημαία»





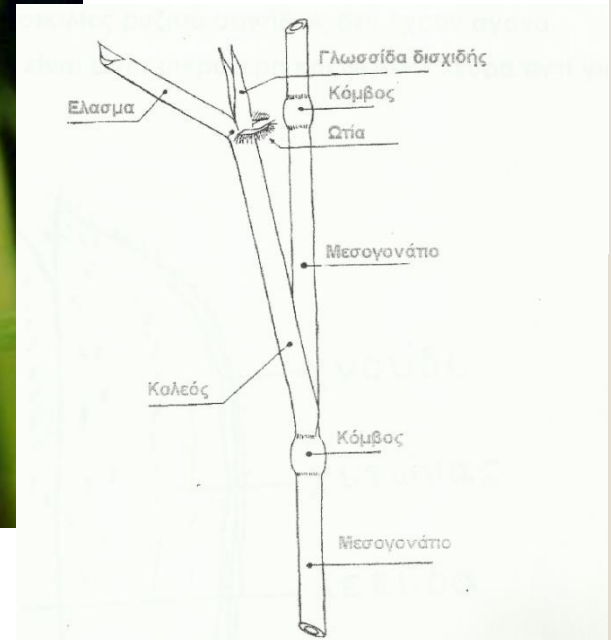
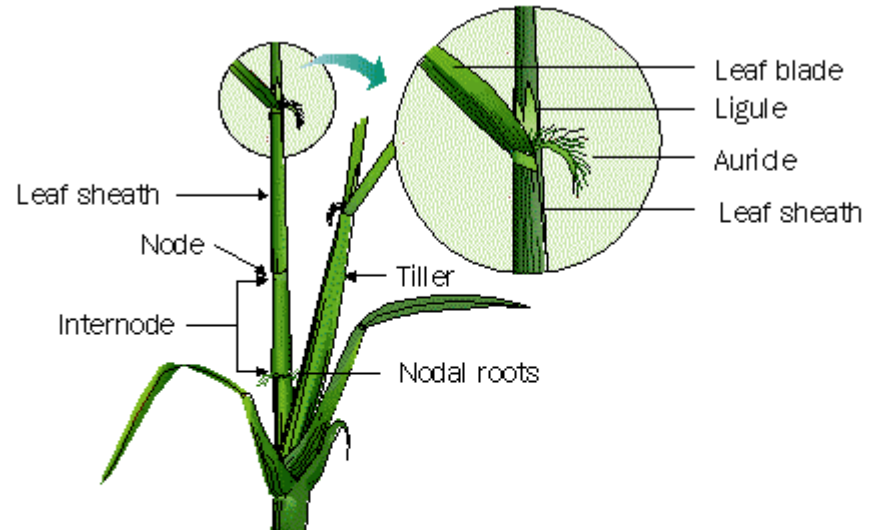
**Κάθε φύλλο αποτελείται από το:**

✓ **Έλασμα.** Αποτελεί το ελεύθερο τμήμα του φύλλου. Είναι επίμηκες, στενό με παράλληλη νεύρωση

✓ **Κολεός.** Αποτελεί το κατώτερο τμήμα του φύλλου. Είναι ανοικτός και περιβάλλει μόνο ένα μικρό τμήμα του μεσογονάτιου .

✓ **Γλωσσίδα.** Εκφύεται στο σημείο ένωσης του κολεού με το έλασμα. Έχει υάλινη υφή σε κάποιες περιπτώσεις είναι δισχυδής, οδοντωτή.

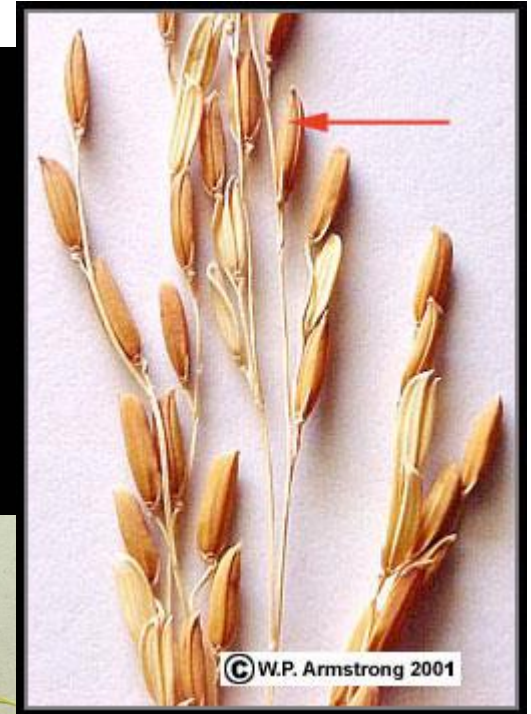
✓ **Ωτία.** Αναπτύσσονται από τη βάση του ελάσματος. Είναι δρεπανοειδή, τριχωτά, υάλινα ή χρωματισμένα εξαιτίας της χλωροφύλλης και των ανθοκυανών.



# ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

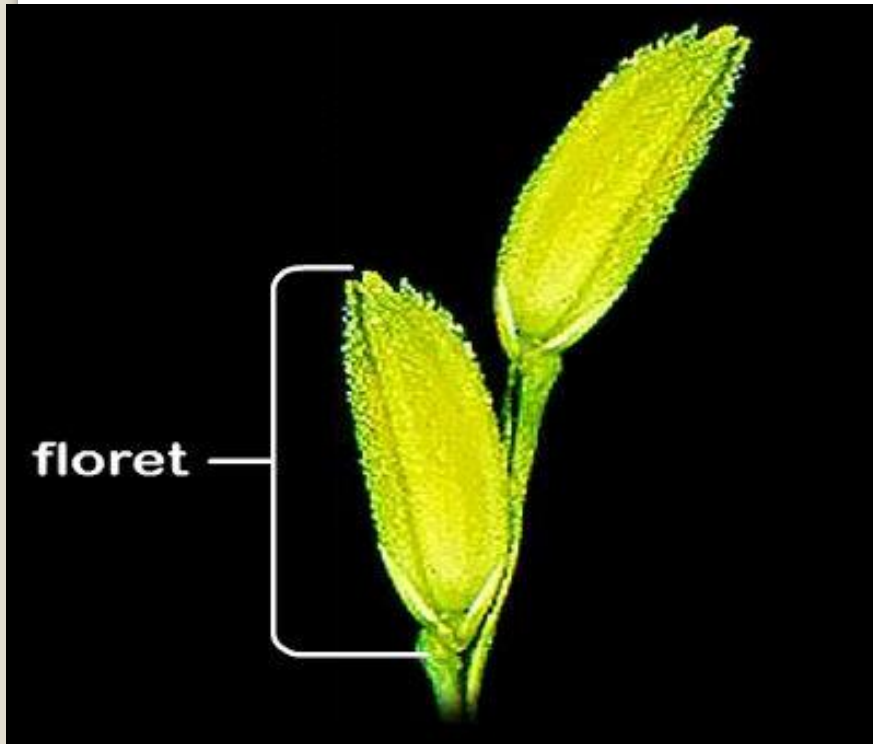
## ΤΑΞΙΑΝΘΙΑ

Φόβη, μονόπλευρη ή  
αμφίπλευρη.  
Μήκος ταξιανθίας 10-25 cm.  
Ο κεντρικός άξονας φέρει  
γόνατα και συμπαγή  
μεσογονάτια.  
Από κάθε κόμβο εκφύονται  
8-10 πρωτεύουσες  
διακλαδώσεις και από αυτές  
άλλες δευτερεύουσες.  
Κατά μήκος των  
διακλαδώσεων προσφύονται  
**μονανθή σταχύδια**  
(100-150/ φόβη)



## Σταχύδιο ρυζιού

- Λέπυρα του σταχυδίου.
- Άνθος ρυζιού

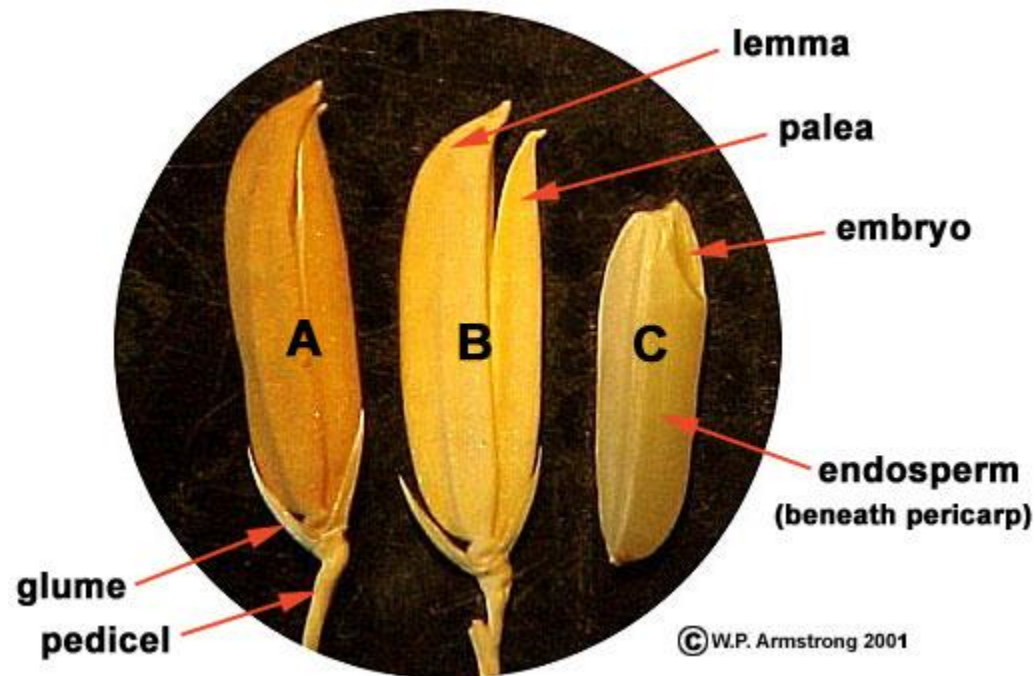
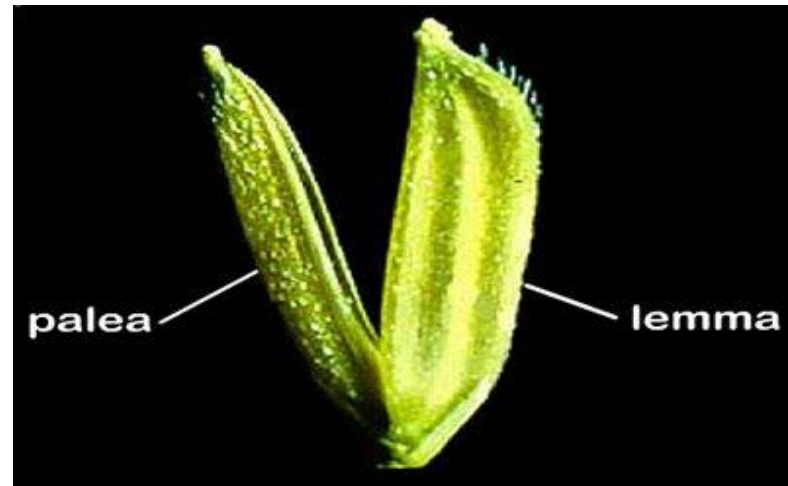


## Εξωτερικά μέρη του άνθους.

Κάθε άνθος εξωτερικά περιβάλλεται από το **χιτώνα** και τη **λεπίδα**.

➤ **Ο χιτώνας** είναι σκληρός, δερματώδης (περιέχει κύτταρα πυριτίου), με καλά αναπτυγμένο το κεντρικό νεύρο.

➤ **Η λεπίδα** είναι το εσωτερικό λέπυρο, είναι μικρότερη από το χιτώνα και φέρει 3 αντί για 5 νεύρα.



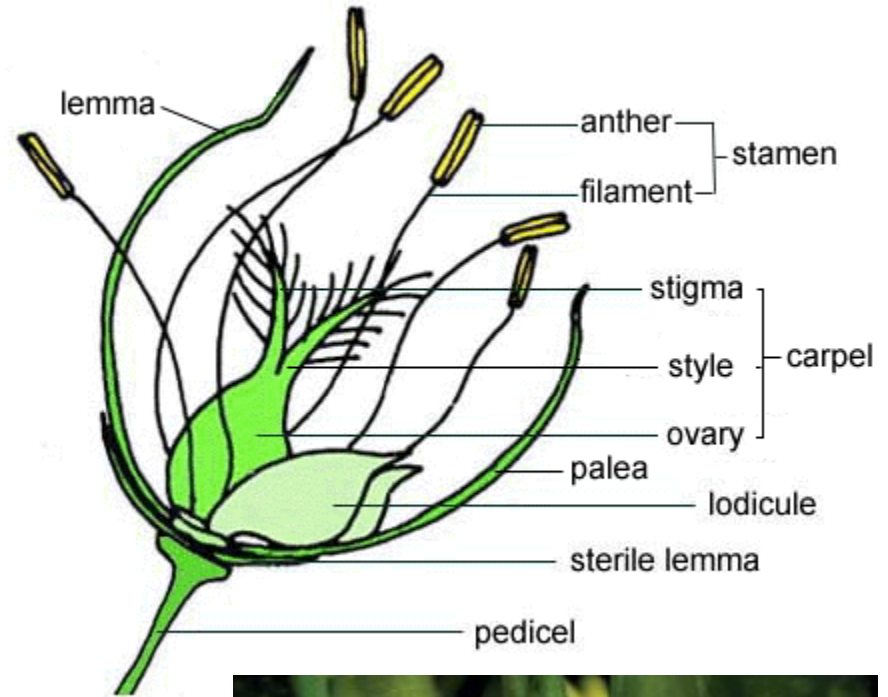
© W.P. Armstrong 2001

## Εσωτερικά μέρη του άνθους

Το άνθος είναι **ερμαφρόδιτο**.

➤ **Ύπερο**: Ο ύπερος αποτελείται από μια **μονόχωρη ωοθήκη**, ένα **κοντό στύλο** και ένα **δισχιδές στίγμα**. Στη βάση της ωοθήκης υπάρχουν δύο **ωοειδείς «γλωχίνες»** με τη βοήθεια των οποίων πραγματοποιείται η άνθηση.

➤ **Στήμονες**: Οι στήμονες είναι **6 τον αριθμό** σε αντίθεση με τα άλλα σιτηρά που διαθέτουν 3. Κάθε στήμονας αποτελείται από το **νήμα** και τον **ανθήρα** ο οποίος περιέχει από 500- 1000 γυρεόκοκκους.



# ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ

1. Πρώτη ανάπτυξη

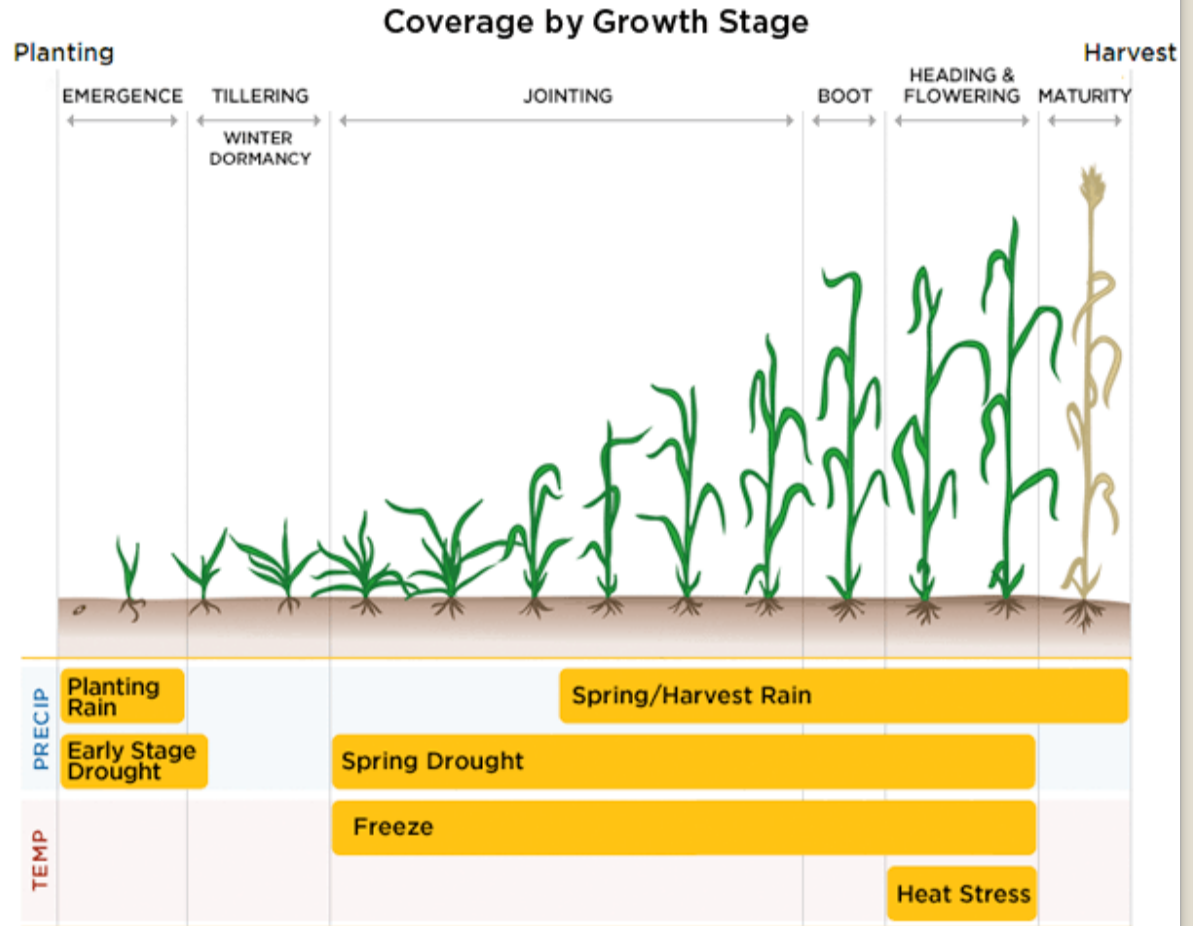
2. Αδέλφωμα

3. Καλάμωμα

4. Ξεστάχιασμα

5. Άνθηση – γονιμοποίηση

6. Ωρίμανση



# 1. Πρώτη ανάπτυξη

- βλάστηση του σπόρου
- φύτρωμα

## Βλάστηση του σπόρου

Η βλάστηση του σπόρου επηρεάζεται από την υγρασία, τον αερισμό και τη θερμοκρασία του εδάφους.

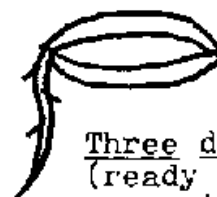
Η πορεία της βλάστησης του σπόρου αρχίζει με την απορρόφηση νερού.

Θερμοκρασία (άριστη 28-39°C, ελάχιστη 10- 12°C και μέγιστη 40-45°C).

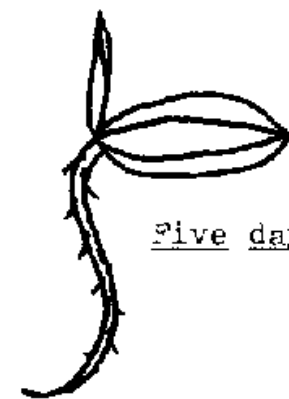
Σε συνθήκες κατάκλυσης το ρύζι προμηθεύεται το απαραίτητο οξυγόνο για βλάστηση με αναερόβια ζύμωση, μέσω των ενζυματικών διεργασιών της βλάστησης



Two days



Three days  
(ready for sowing)



Five days

# Φύτρωμα

➤ Για σπόρους που βλαστάνουν στο σκοτάδι

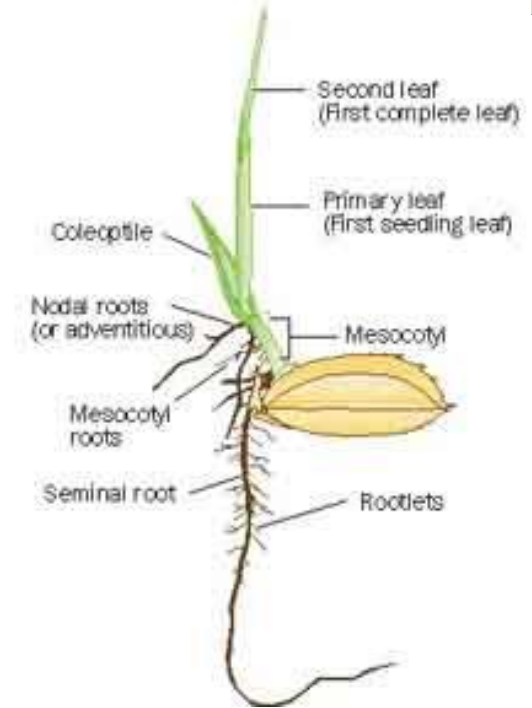
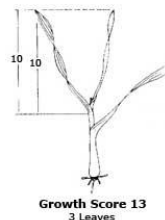
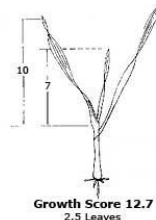
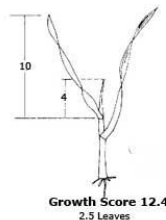
Το φύτρωμα των φυταρίων γίνεται με τη βοήθεια του **μεσοκοτυλίου** και της **κολεοπίλης**.

➤ Για σπόρους που βλαστάνουν στο φως

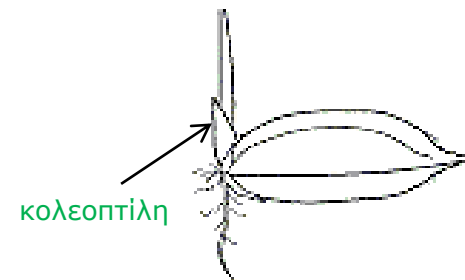
Το φύτρωμα των φυταρίων γίνεται μόνο με τη βοήθεια της **κολεοπίλης**.

Η πορεία της 1<sup>ης</sup> ανάπτυξης:

- ✓ Βλάστηση σπόρου
- ✓ Φύτρωμα
- ✓ 1<sup>ο</sup> φύλλο
- ✓ 2<sup>ο</sup> φύλλο
- ✓ 3<sup>ο</sup> φύλλο
- ✓ 4<sup>ο</sup> φύλλο



Σπόρος που βλαστάνει στο σκοτάδι



Σπόρος που βλαστάνει στο φως



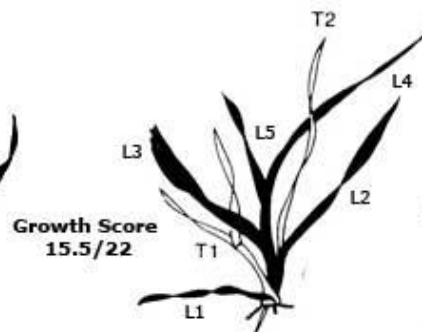
**Το αδέλωμα ξεκινά όταν το φυτό έχει 3-4 φύλλα και έχει γίνει αυτότροφο.**

*Main Stem in Black*



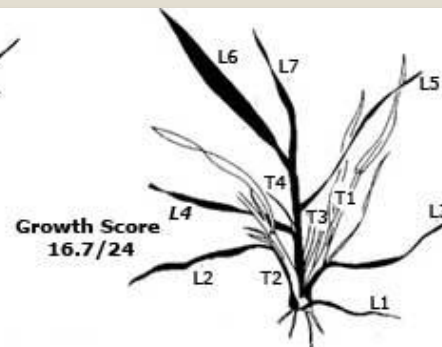
Growth Score  
13.1/21

3 LEAVES, 1 TILLER



Growth Score  
15.5/22

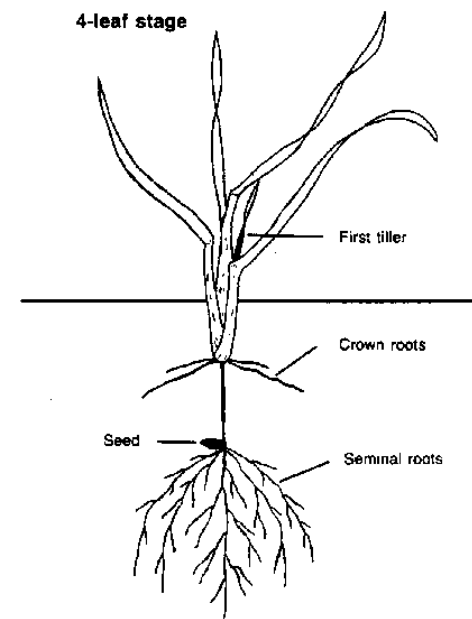
4.5 LEAVES, 2 TILLERS



Growth Score  
16.7/24

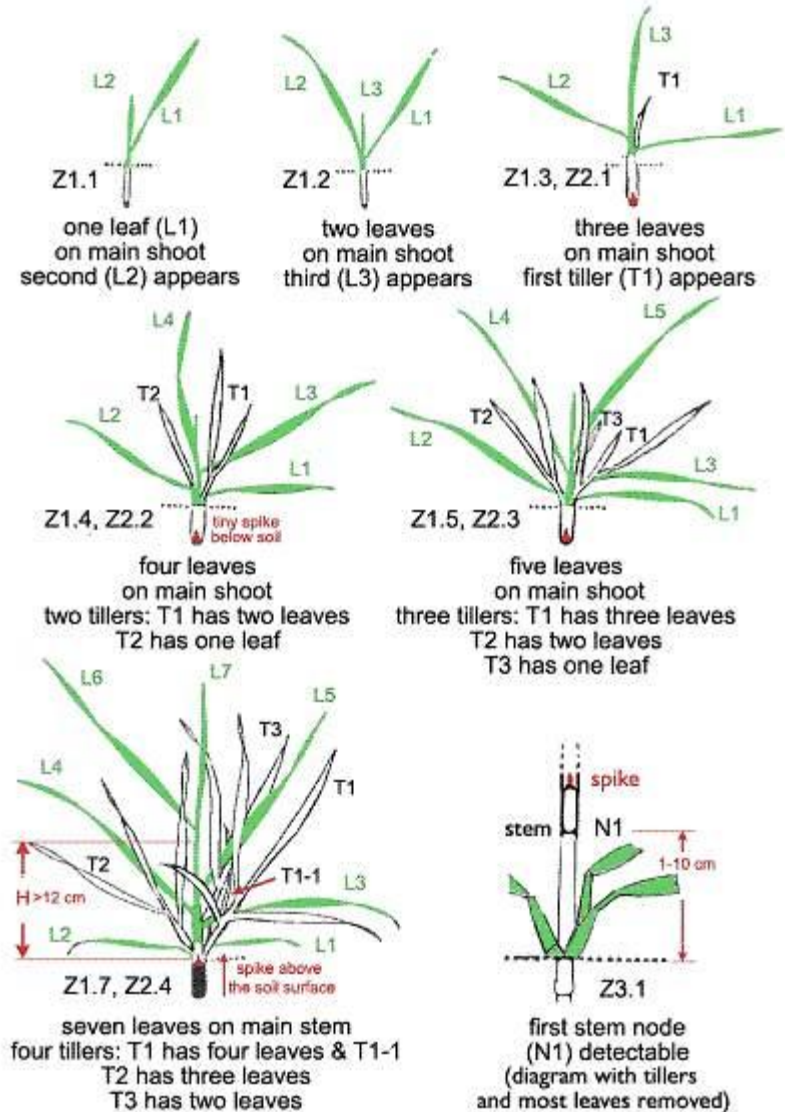
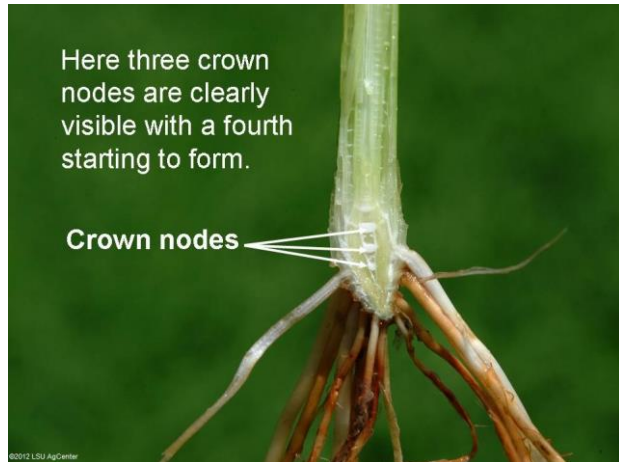
7 LEAVES, 4 TILLERS

**Το αδέλωμα αρχίζει με την έκπτυξη ενός βλαστού (αδέλφι) στη μασχάλη του 1<sup>ου</sup> φύλλου και προχωρεί με το σχηματισμό άλλων βλαστών από τους υπόλοιπους κατώτερους οφθαλμούς του κεντρικού και των δευτερευόντων στελεχών**



# Καλάμωμα : Η επιμήκυνση των μεσογονάτιων διαστημάτων

Μόλις γίνει η διαφοροποίηση του ακραίου μεριστώματος από βλαστικό σε αναπαραγωγικό αρχίζει το στάδιο του καλαμώματος.

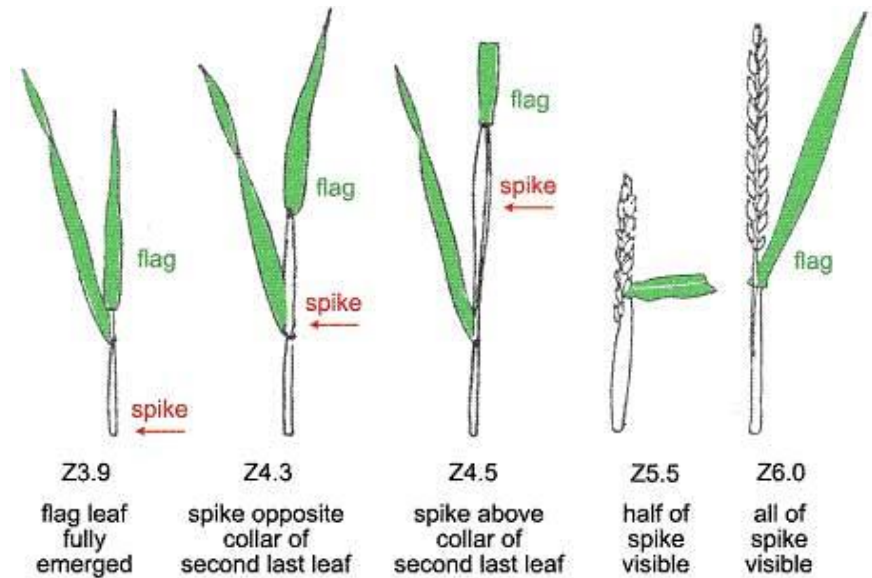


this stage is Z3.0 if..

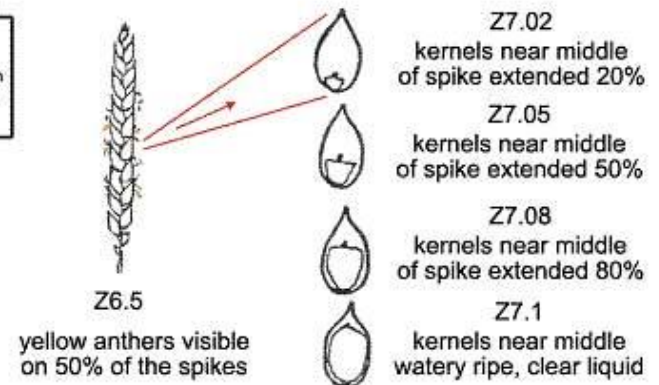
height (H) is 12 cm or more and the true stem has elongated, raising the spike above the soil surface

# Στάδια καλαμώματος

- ✓ Έναρξη  
καλαμώματος
- ✓ 1<sup>ος</sup> κόμβος
- ✓ 2<sup>ος</sup> κόμβος
- ✓ Σημαία
- ✓ Διόγκωση  
κολεού
- ✓ Άνοιγμα κολεού



based on the adaptation by M Stapper from Ann. appl. Biol. 93: 221-234



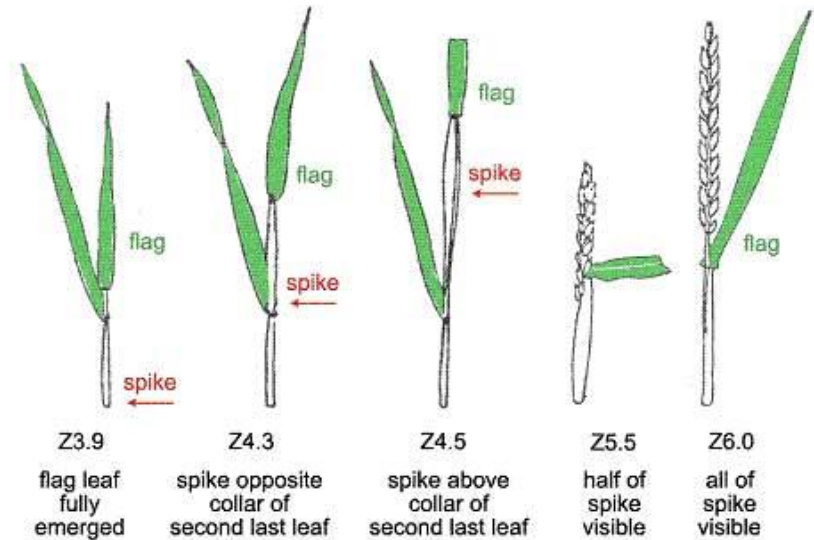
# Ξεστάχυασμα

Η έξοδος του  
στάχου από τον  
κολεό του  
τελευταίου  
φύλλου:

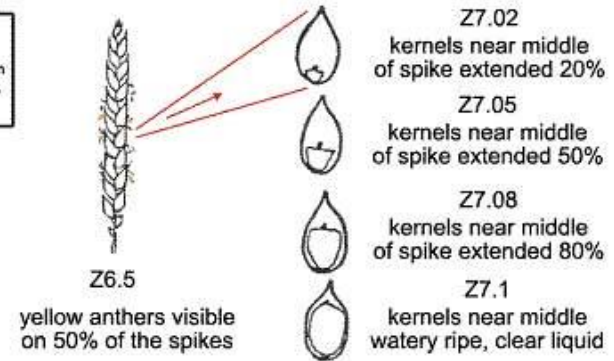
• Έναρξη  
ξεσταχυάσματος

• Μέση  
ξεσταχυάσματος

• Τέλος  
ξεσταχυάσματος



based on the adaptation by M Stapper from Ann. appl. Biol. 93: 221-234



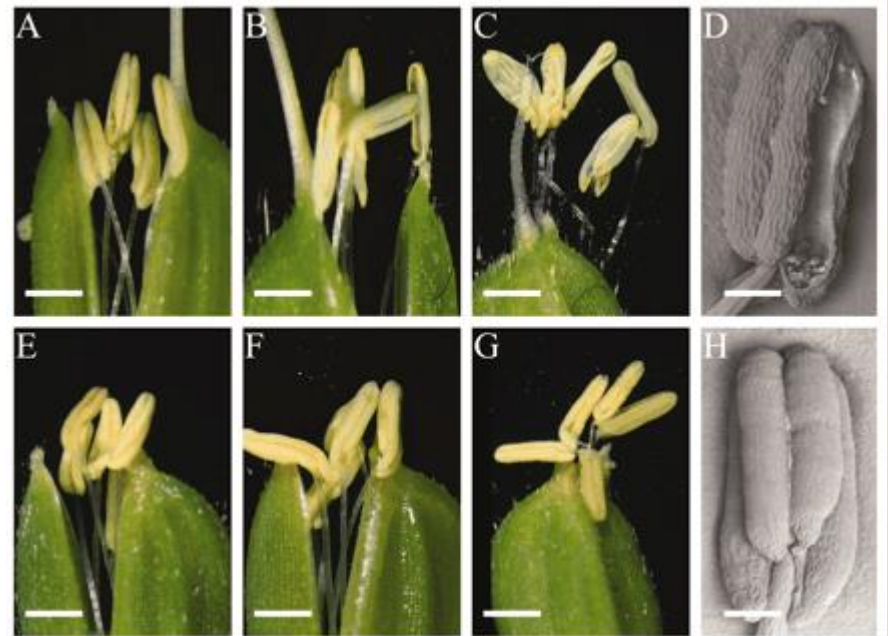
# Άνθηση - Γονιμοποίηση

Άνθηση : η έξοδος των ανθών από τα λέπυρα.

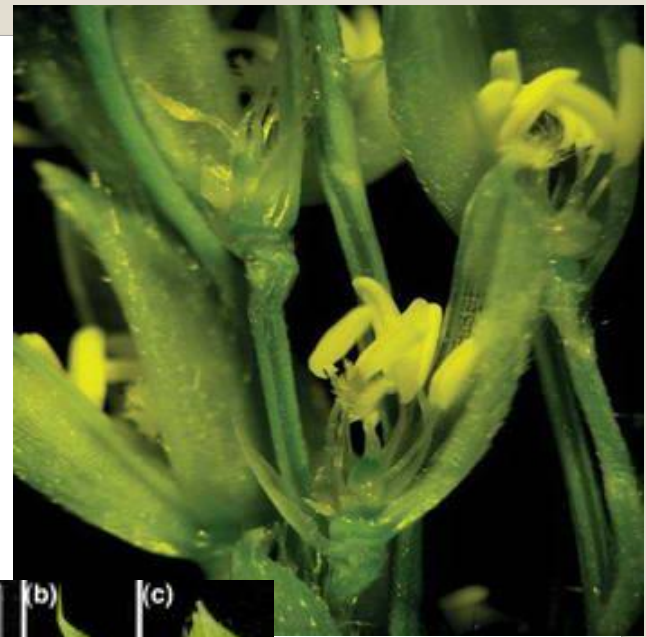
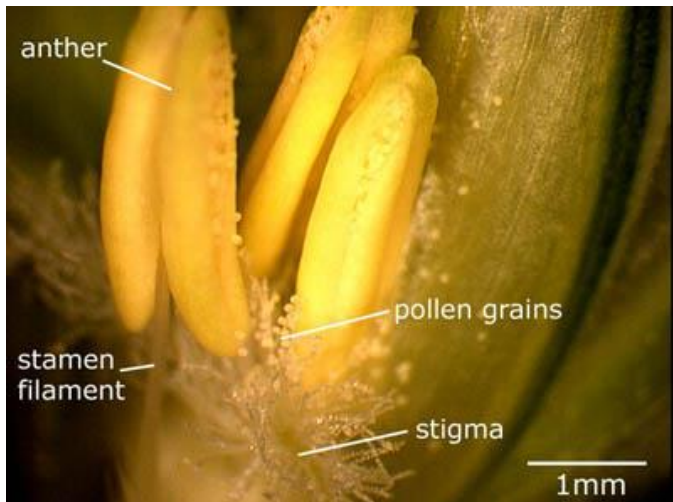
Οι γλωχίνες διογκώνονται απομακρύνεται ο χιτώνας από τη λεπίδα εξέρχονται οι ανθήρες και πραγματοποιείται η άνθηση



- Έναρξη άνθησης
- Τέλος άνθησης



**Η επικονίαση πραγματοποιείται ενώ τα άνθη είναι ακόμα κλειστά. Έχομε το φαινόμενο της κλειστογαμίας στο ρύζι. Το ποσοστό της αυτογονιμοποίησης είναι πολύ υψηλό (95%) επειδή η ωρίμανση των αναπαραγωγικών οργάνων (στήμονες και ύπερος) είναι ταυτόχρονη. Το ποσοστό της σταυρογονιμοποίησης είναι ίσο με 0,5%.**



## Γονιμοποίηση

Μετά την επικονίαση ακολουθεί :

- Η βλάστηση των γυρεόκοκκων
- Η διπλή γονιμοποίηση

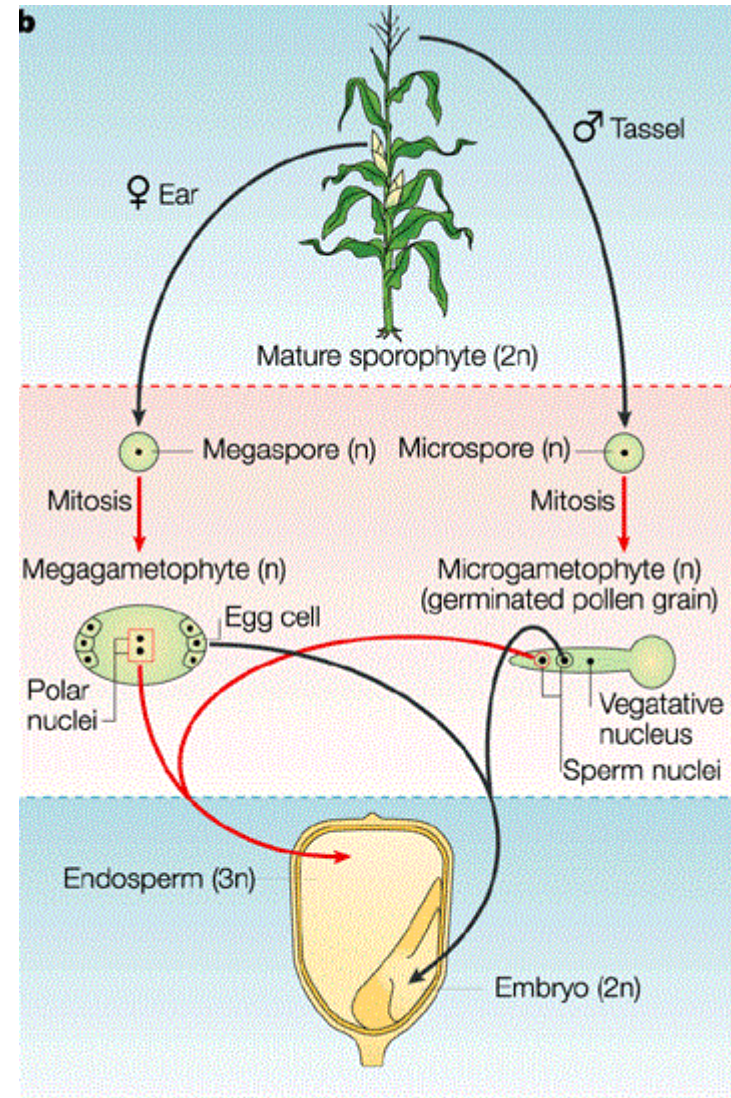
➤ Οι γυρεόκοκκοι προσκολλώνται πάνω στο στίγμα.

Μετά από 1-3 λεπτά αρχίζει να βλαστάνει ο γυρεόκοκκος.

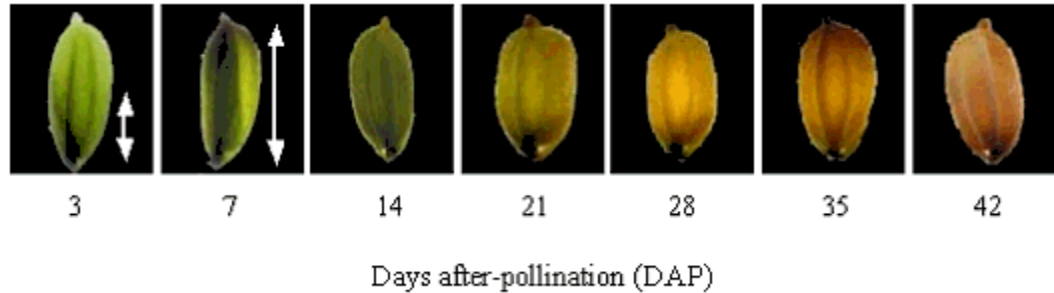
➤ Η εκβλάστηση του γυρεόκοκκου εισέρχεται στο στύλο και με τη βοήθεια του βλαστικού πυρήνα ωθείται προς την ωθήκη.

➤ Ο ένας σπερματικός πυρήνας ενώνεται με το ωάριο και θα δώσει το ζυγώτη - έμβρυο ( $2n$ ).

➤ Ενώ ο άλλος με τους δύο πολικούς που θα εξελιχθεί στο τριπλοειδές ενδοσπέρμιο ( $3n$ ).



# Ωρίμανση



Μετά τη γονιμοποίηση αρχίζει η φάση της ωρίμανσης, η ωοθήκη διογκώνεται και εξελίσσεται σε ντυμένη καρύοψη αφού περάσει τα εξής στάδια:

- **Στάδιο γάλακτος** (ο σπόρος είναι υδαρής και όταν πιεστεί απελευθερώνει ένα γαλακτώδες υγρό)
- **Στάδιο μαλακής ζύμης** (συνεχίζεται η μεταφορά αποθησαυριστικών ουσιών στο ενδοσπέρμιο)
- **Στάδιο κεριού** (ο καρπός χαράζεται με το νύχι)
- **Στάδιο φυσιολογικής** ωρίμανσης (ο καρπός είναι σκληρός δεν χαράζεται)



# Ο καρπός του ρυζιού

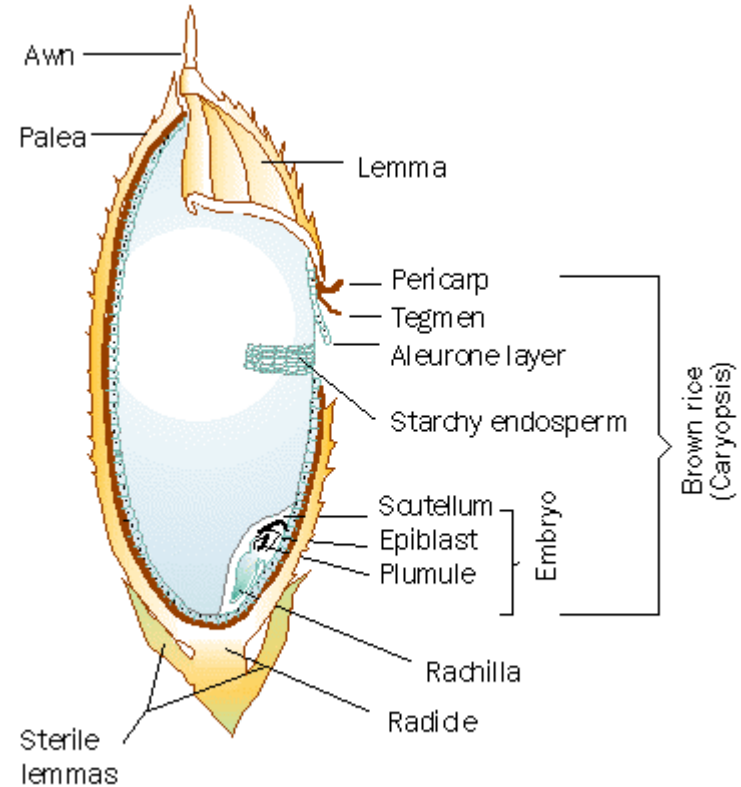
Ο καρπός του ρυζιού είναι **καρύοψη** και αποτελείται από :

➤ Το **περικάρπιο**, στο οποίο οφείλεται ο καστανός χρωματισμός του ακατέργαστου ρυζιού.

➤ Το **στρώμα της αλευρώνης**

➤ Το **ενδοσπέρμιο**

➤ Το **έμβρυο**



# Ο καρπός του ρυζιού διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες:

**1. Ρύζι paddy** (διατηρεί το χιτώνα και τη λεπίδα, τα οποία δεν προσκολλώνται πάνω στην καρύοψη, αλλά σχηματίζεται ένας κενός χώρος μέσα στον οποίο η καρύοψη κινείται ελεύθερα).



## Rice Bran

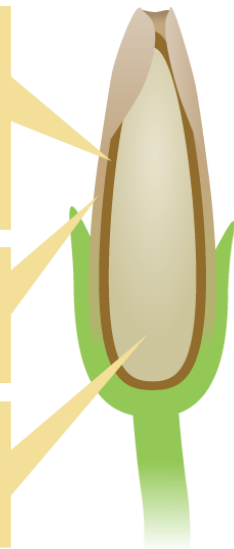
Amazingly, rice bran was once considered a trash product and was only used for livestock feed. Fortunately, we now know better! Rice bran is astoundingly healthy for you: Every ounce of rice bran delivers a full 6 grams of fiber – one quarter of the recommended daily allowance – and is a good source of iron, vitamin B6, potassium, thiamine, niacin, manganese, and phosphorus.

## Hull

The hull of the rice grain is not edible by humans and is removed during processing. Because of its high silica content has tremendous potential as an industrial product.

## White Rice

White rice gets an unnecessary bad rap! White rice is full of nutrition, with one cup delivering 12 percent of RDA for niacin, 23% for folate, 17% for thiamin, and 37% for manganese!



## 2. Ρύζι καστανό -

**“brown rice”** (αφού

απομακρυνθεί ο χιτώνας και

η λεπίδα με ειδικές

αποφλοιωτικές μηχανές

παραμένει η καρύοψη με τα

περιβλήματα, στα οποία

οφείλεται ο καστανός

χρωματισμός του καρπού),



### **3. Ρύζι εμπορίου**

**(στο καστανό ρύζι απομακρύνονται και τα περιβλήματα με αποτέλεσμα να παραμένει μόνο η καρύοψη, η οποία έχει χρώμα λευκό ή κίτρινο).**



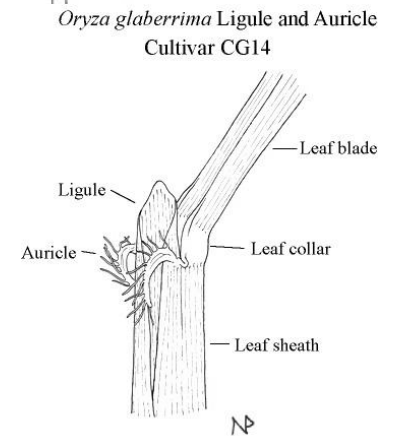
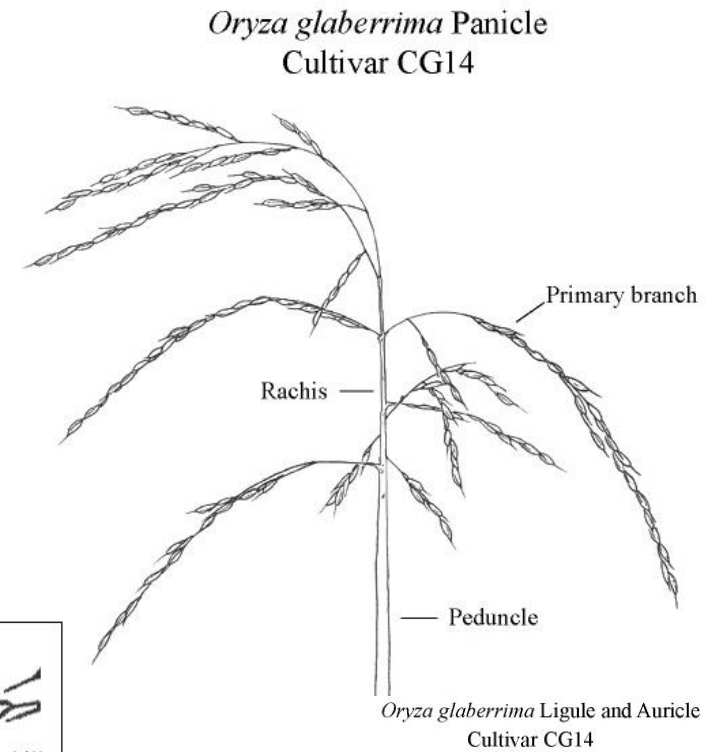
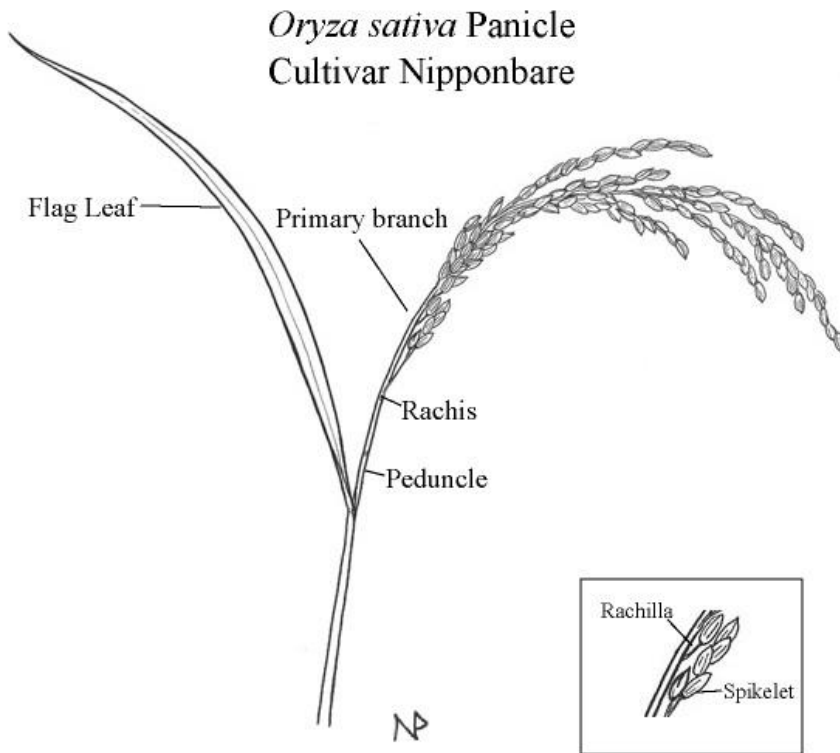
# Καλλιεργούμενα είδη και υποείδη ρυζιού:

Οικ.: **Gramineae**

Φυλή : **Oryzeae**

Γένος: **Oryza**

Είδος: **O.sativa**



Στο είδος *O.sativa* διακρίνονται 3 υποείδη ή ομάδες ανάλογα με το γεωγραφικό χώρο καλλιέργειας και τις διαστάσεις του σπόρου:

❖ *O. sativa indica*. Έχει στενή και επιμήκη καρύοψη και το μήκος της κυμαίνεται από 7,5 – 9,5 mm (μακρόσπερμες) .

❖ *O. sativa japonica*. Το μήκος του κόκκου κυμαίνεται από 6,5 – 7,5 mm (μεσόσπερμες).

❖ *O. sativa brevis*. Το μήκος του κόκκου κυμαίνεται από 5,5 -6,5 mm (μικρόσπερμες).



Υποείδη με πολύ μεγάλο οικονομικό ενδιαφέρον

## *O. sativa indica*

- ✓ Καλλιεργείται κυρίως στις τροπικές περιοχές (Ινδία, Ινδοκίνα, Φιλιππίνες και Ν. Κίνα).
- ✓ Οι ποικιλίες του έχουν μεγάλο βιολογικό κύκλο (είναι μεσο-όψιμες ή όψιμες).
- ✓ Έχουν πλούσια βλάστηση
- ✓ Μικρή ανθεκτικότητα στο πλάγιασμα (δεν έχουν έντονο αδελφωμα)
- ✓ Είναι αρκετά παραγωγικές
- ✓ Δίνουν καρπούς ανθεκτικούς στο βράσιμο **δεν λαπαδιάζουν**).
- ✓ Καταλαμβάνουν το 70-80% των καλλιεργούμενων εκτάσεων με ρύζι παγκοσμίως.
- ✓ Διεθνώς είναι γνωστές με την ονομασία **lowland** (πεδινές περιοχές - κατάκλυση με νερό)



## ***O. sativa japonica***

- Οι ποικιλίες του συναντώνται σε υποτροπικές και εύκρατες περιοχές (Ιαπωνία, β. Κίνα, Ευρώπη και Καλιφόρνια).
- Έχουν μικρό βιολογικό κύκλο (πολύ πρώιμες ή πρώιμες)
- Έχουν χαμηλό ύψος
- Έντονο αδελφωμα
- Είναι ανθεκτικές στο πλάγιασμα
- Είναι λιγότερο παραγωγικές
- Οι σπόροι τους δεν είναι ανθεκτικοί στο βράσιμο  
(**λαπαδιάζουν**).
- ✓ Διεθνώς είναι γνωστές με την ονομασία **upland**
- ✓ Καλλιεργούνται σε ορεινές περιοχές με πολλές βροχοπτώσεις και κυρίως **χωρίς κατάκλυση**.
- ✓ Καταλαμβάνουν περίπου το 10% των καλλιεργούμενων εκτάσεων με ρύζι παγκοσμίως.





## Ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα

- Έκταση περίπου **220.000 -250.000** στρέμματα
- Η παραγωγή κυμαίνεται στους **75.000 -90.000** τόννους.
- Νομός Θεσσαλονίκης (51%)

Καλλιεργούνται ποικιλίες του υποείδους

***O. sativa ssp.indica* δίνουν το κιτρινωπό ρύζι, το οποίο δεν «λαπαδιάζει» (ο καρπός περιέχει αμυλόζη πάνω από 21%)**

***O. sativa ssp. japonica* δίνουν το λευκό ρύζι το οποίο «λαπαδιάζει» (ο καρπός περιέχει αμυλόζη κάτω από 20%)**

## Κατηγορίες πολλαπλασιαστικού υλικού

- **Βασικός σπόρος** (η ποικιλιακή καθαρότητα ισούται με 1% και σ' ένα δείγμα 500 g σπόρου επιτρέπονται μόνο 2 κόκκινοι σπόροι.
- **Πιστοποιημένος α' αναπαραγωγής** (η ανοχή της ποικιλιακής καθαρότητας ανέρχεται στο 3% κα σε 500 g σπόρου επιτρέπονται 5 κόκκινοι σπόροι)
- **Πιστοποιημένος β' αναπαραγωγής** (η ανοχή της ποικιλιακής καθαρότητας φθάνει το 5% και επιτρέπονται 5 κόκκινοι σπόροι σε βάρος 500 g

Η βλαστική ικανότητα και για τις τρεις κατηγορίες δε πρέπει να είναι μικρότερη του 80%

## ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΡΥΖΙΟΥ

Πίνακας 2. Ποικιλιακή καθαρότητα, ελάχιστη βλαστική ικανότητα, ελάχιστη ειδική καθαρότητα και επιτρεπόμενος αριθμός σπόρων άλλων φυτών και ζιζανίων κατά κατηγορία σπόρου ρυζιού.

Κατηγορία σπόρου	Ποικιλιακή ή καθαρότητα	Ελάχιστη βλαστική ικανότητα (% των καθαρών σπόρων σποράς)	Ελάχιστη ειδική καθαρότητα (% του βάρους)	Άλλα είδη φυτών σπόροι	Κόκκινος ρύζι σπόροι	Μουχρίτσα σπόροι
Βασικός	99,9	80	98	4	1	1
Πιστοποιημένος Α Αναπ/γής	99,7	80	98	10	3	3
Πιστοποιημένος Β Αναπ/γής	99	80	98	15	5	3

ΦΕΚ 488/Β/14-7-1988

Πίνακας 3. Ποικιλιακή καθαρότητα και επιτρεπόμενος αριθμός φυτών κόκκινου ρυζιού στην καλλιέργεια ρυζιού κατά κατηγορία σπόρου

Κατηγορία σπόρου	Ποικιλιακή καθαρότητα %	Αριθμός στελεχών κόκκινου ρυζιού
Βασικός	99,9	0
Πιστοποιημένος Α Αναπ/γής	99,7	1/50m <sup>2</sup>
Πιστοποιημένος Β Αναπ/γής	99,0	1/50m <sup>2</sup>

ΦΕΚ 488/Β/14-7-1988