


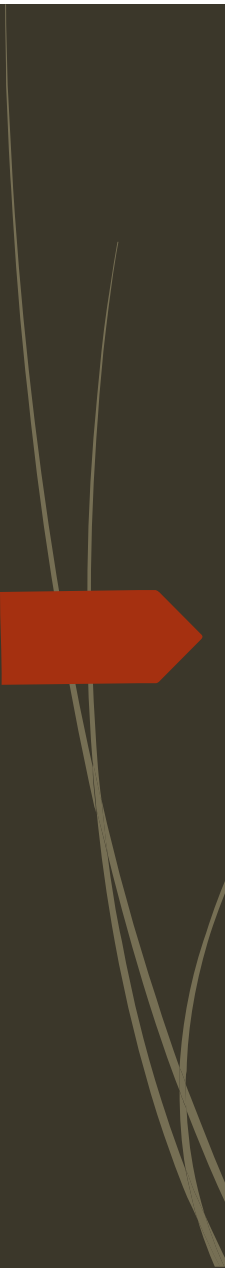


**Σύστημα με αγρανάπαυση και
βαριά ζεύξη σε εύκρατες περιοχές**



Καταγωγή των συστημάτων αγρανάπαυσης και βαριά ζεύξη

- **Ανεπάρκειες της καλλιέργειας με ελαφρά ζεύξη**
 - Αδυναμία των μέσων μεταφοράς
 - => όχι αποθήκευση ξερού χόρτου έξω από το χωράφι
 - => τα κοπάδια είναι περιορισμένα εξαιτίας της επιβράδυνσης της βλάστησης
 - => η μεγάλη παραγωγή των λιβαδιών την καλή εποχή χάνεται σε ένα βαθμό
 - Γονιμότητα: στηριζόταν στη μεταφορά μέσω των ζωικών αποβλήτων με αποτελεσματικότητα περιορισμένη



Καταγωγή των συστημάτων αγρανάπαυσης και βαριά ζεύξη

- **Ανεπάρκειες της καλλιέργειας με ελαφρά ζεύξη**
 - Έδαφος γενικά όχι καλά προετοιμασμένο, επειδή το όργωμα δεν ήταν γενικευμένο
 - => Η παραγωγικότητα δεν ήταν ανώτερη από αυτή των συστημάτων κομμένα - καμένα
 - Η καλλιέργεια με βαριά ζεύξη εμφανίστηκε στην Ευρώπη από το 11^ο έως τον 13^ο αιώνα

Καταγωγή των συστημάτων αγροανάπαυσης και βαριά ζεύξη

► Τεχνολογικοί νεωτερισμοί από την αρχαιότητα έως το Μεσαίωνα

► Η κόσσα

- Εμφανίστηκε εδώ και 2.000 χρόνια, αλλά η χρήση της παραμένει πολύ περιορισμένη εξαιτίας του υψηλού κόστους της (όχι αποτελεσματική μεταλλουργία)
- Εξαπλώνεται με τη βελτίωση της μεταλλουργίας γύρω στο έτος 1.000
- Απόδοση πολύ μεγαλύτερη από αυτή του δρεπανιού
- Επιτρέπει τη συγκομιδή και την αποθήκευση του ξερού χόρτου των βοσκών
- Περιορισμένο ενδιαφέρον λόγω έλλειψης μέσων μεταφοράς
 - Πρέπει πάντοτε να μετακινούνται τα ζώα όλες τις ημέρες από τους τόπους συγκομιδής προς τις αγροαναπαύσεις για να τις λιπάνουν



Σύγχρονη κόσα

Η κόσα έχει τη μορφή μιας μακριάς λάμας (60 έως 90 εκατ.) που στηρίζεται κάθετα σε ένα μακρύ σπειλιάρι (140 έως 200 εκατ.) που έχει δύο λαβές, η μια περίπου στη μέση και η άλλη στην άλλη άκρη.



Καταγωγή των συστημάτων αγροανάπαυσης και βαριά ζεύξη

► Τεχνολογικοί νεωτερισμοί από την αρχαιότητα στο Μεσαίωνα

► Μεταφορές

► Η βαριά ζεύξη επιτρέπει να αποθηκευτεί το ξερό χόρτο κοντά στις κατοικίες

► => κατασκευή στάβλου κοντά στις κατοικίες

► => παραγωγή κοπριάς (άχυρο + απόβλητα)

► Χούμος σταθερός

► Καλή ισορροπία C/N

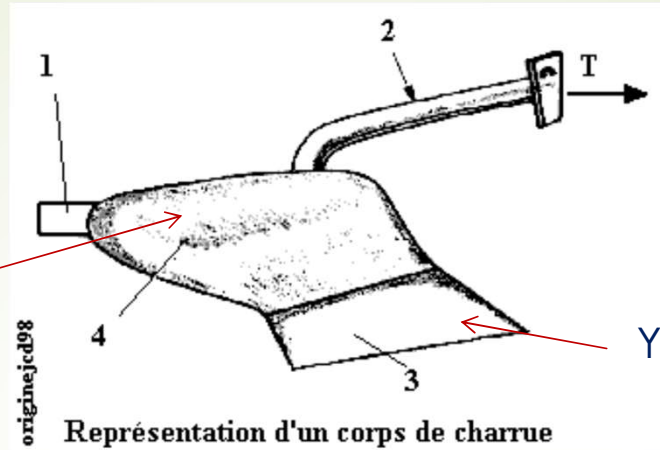
► Διασπορά στην κατάλληλη εποχή και να περιοριστούν οι απώλειες με απονίτρωση και έκπλυση

► => δυνατότητα μεταφοράς κοπριάς στις αγροαναπαύσεις

► 1 μονάδα μεγάλων ζώων = 2-4 T ξερού χόρτου + 1-2 T φυτοστρωμνής + 5-10 T κοπριάς κάθε χειμώνα

Καταγωγή των συστημάτων αγρανάπαυσης και βαριά ζεύξη

- ▶ **Τεχνολογικοί νεωτερισμοί από την αρχαιότητα στο Μεσαίωνα**
 - ▶ **Άροτρο:**
 - ▶ Η κοπριά πρέπει να παραχώνεται για να είναι πλήρως αποτελεσματική => όργωμα
 - ▶ Σπάθη: κόβει το έδαφος κάθετα
 - ▶ Υνί: κόβει το έδαφος οριζόντια
 - ▶ Αναστρεπτήρας: ανατρέπει τους μεγάλους βώλους χώματος στην προηγούμενη αυλακιά
 - ▶ Χειρολαβές (2); Απαραίτητες για να αντιμετωπιστούν οι πλευρικές και κάθετες πιέσεις
 - ▶ Τροχοί αρότρου (κυρίως στα βαριά εδάφη): αντιμετώπιση των πλευρικών πιέσεων
 - ▶ Τροχοί: ο ένας στηρίζεται στην προηγούμενη αυλακιά και οδηγεί το άροτρο



Αναστρεπτήρας

Υγι

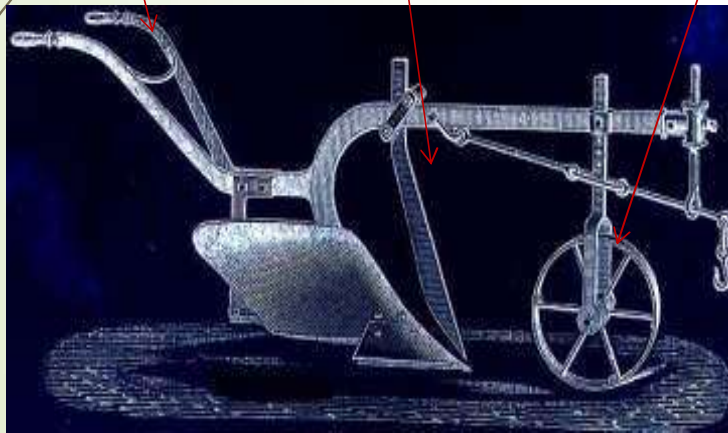
originejcd98

Représentation d'un corps de charrue

Χειρολαβές

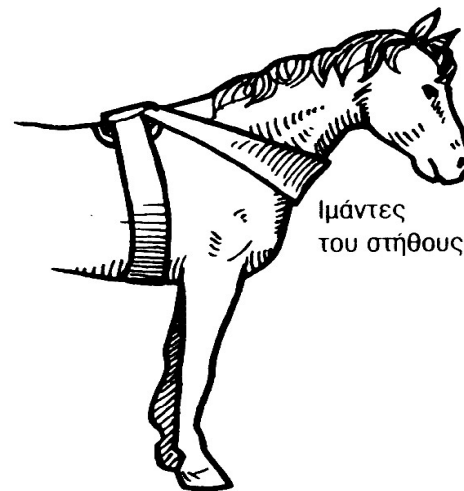
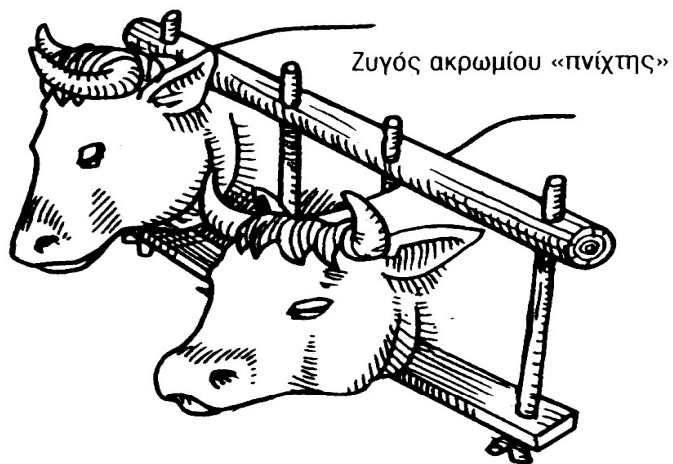
Σπάθη

Τροχοί

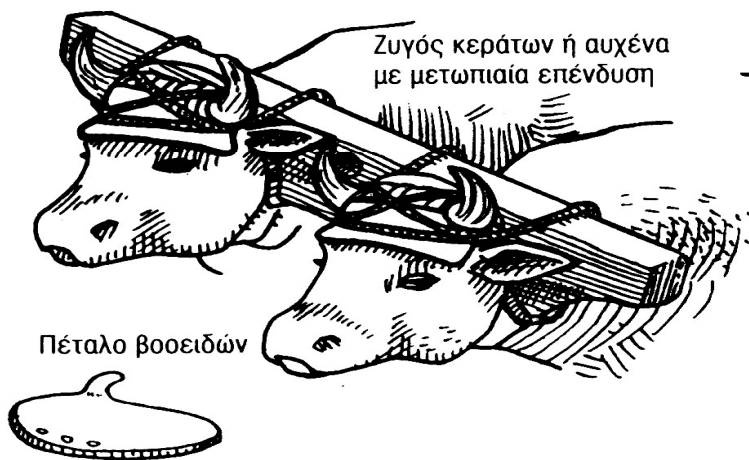


Καταγωγή των συστημάτων αγρανάπαυσης και βαριά ζεύξη

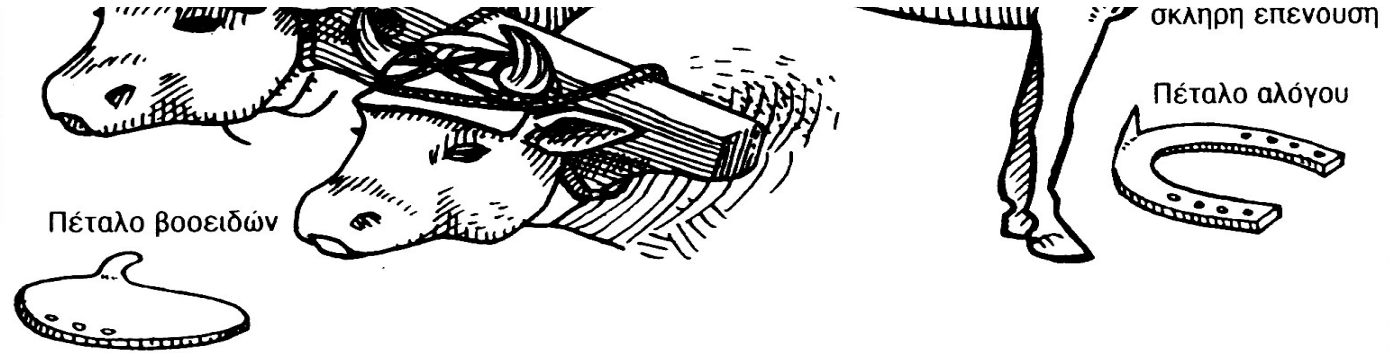
- **Σβάρνα:** σπάζει τους μεγάλους βώλους χώματος και ξεριζώνει τα παραμένοντα ζιζάνια
 - Περνά πριν και μετά τη σπορά (για να καλύψει το σπόρο)
- **Ζεύξη:**
 - Πιο εργονομική: ζυγός των ώμων (άλογο) και ζυγός των κεράτων (βόδια)
 - Πιο έντονες προσπάθειας => αυξημένη φθορά των οπλών => τοποθέτηση πετάλου
 - Το άλογο είναι πιο γρήγορο και εργάζεται 1-2 ώρες / ημέρα επιπλέον από το βόδι
 - Γίνεται πιο σημαντικό στο Μεσαίωνα



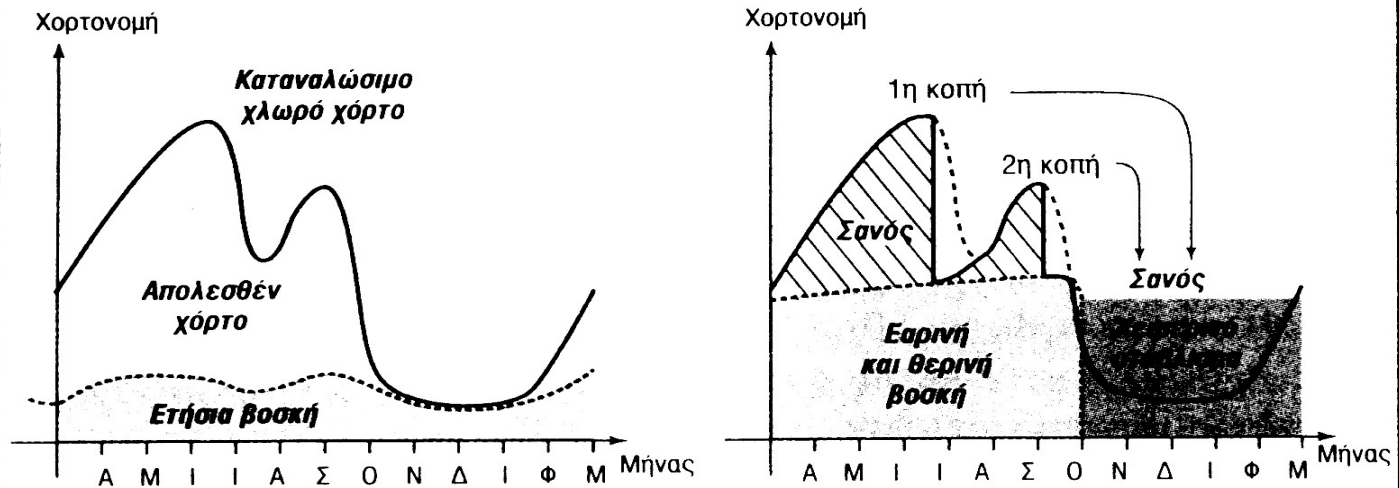
Παλαιές ζεύξεις



Σύγχρονες ζεύξεις



Σύγχρονες ζεύξεις



Χωρίς συγκομιδή χόρτου:
1 προβατίνα ανά εκτάριο

Με δύο κοπές χόρτου:
5 προβατίνες ανά εκτάριο ή μια αγελάδα

Συγκομιδή του σανού και αύξηση του φορτίου σε ζωικό κεφάλαιο σε ένα εκτάριο φυσικού βοσκότοπου σε ψυχρή εύκρατη περιοχή

Δομή και λειτουργία

► Κοφτολίβαδα και ζώα

- Ένα σημαντικό μέρος των μόνιμων βοσκότοπων (saltus) τέθηκε σε περιορισμούς για κοπή χόρτου
- Το υπόλοιπο διατηρήθηκε ως βοσκότοπος και συγκέντρωνε τους παλιούς μόνιμους βοσκότοπους (saltus)
- Είτε δύο κοπές, είτε μια κοπή ακολουθούμενη από κοινή βόσκηση
- Ενσταβλισμός: 3 με 8 μήνες ανάλογα με το χειμωνιάτικο κρύο
- => η βοσκοφόρτωση ζώων μπορεί να αυξηθεί και αυξάνεται

Δομή και λειτουργία

➤ Αρόσιμες γαίες

- Η βόσκηση της αγρανάπαυσης χάνει τη λειτουργία της επειδή η μεταφορά της γονιμότητας εξασφαλίζεται από τη μεταφερόμενη κοπριά και την ποώδη βλάστηση που παραχώνεται με το όργωμα
- Περισσότερα ζώα και πιο άφθονη κοπριά
 - => εκτάσεις καλύτερα λιπαινόμενες: 7,5 φορές περισσότερη μεταφορά γονιμότητας
 - => αρόσιμες εκτάσεις πιο εκτεταμένες, αυξάνουν σε αναλογία
 - 1 ha μόνιμων λιβαδιών (saltus) (λειμώνες και βοσκές) = 1 μονάδα μεγάλων ζώων = 7,5 T κοπριά (παρατήρηση: σημαντική βελτίωση χάρη στις κοπές και στη μεταφορά του ξερού χόρτου)
 - Χρειάζονται 2 ha μόνιμων λιβαδιών (saltus) για να λιπανθεί 1 ha αγρανάπαυσης (με 15 T / ha)
 - Σε διετή αμειψισπορά: 2 ha saltus για 2 ha ager
 - Σε τριετή αμειψισπορά: 2 ha saltus για 3 ha ager

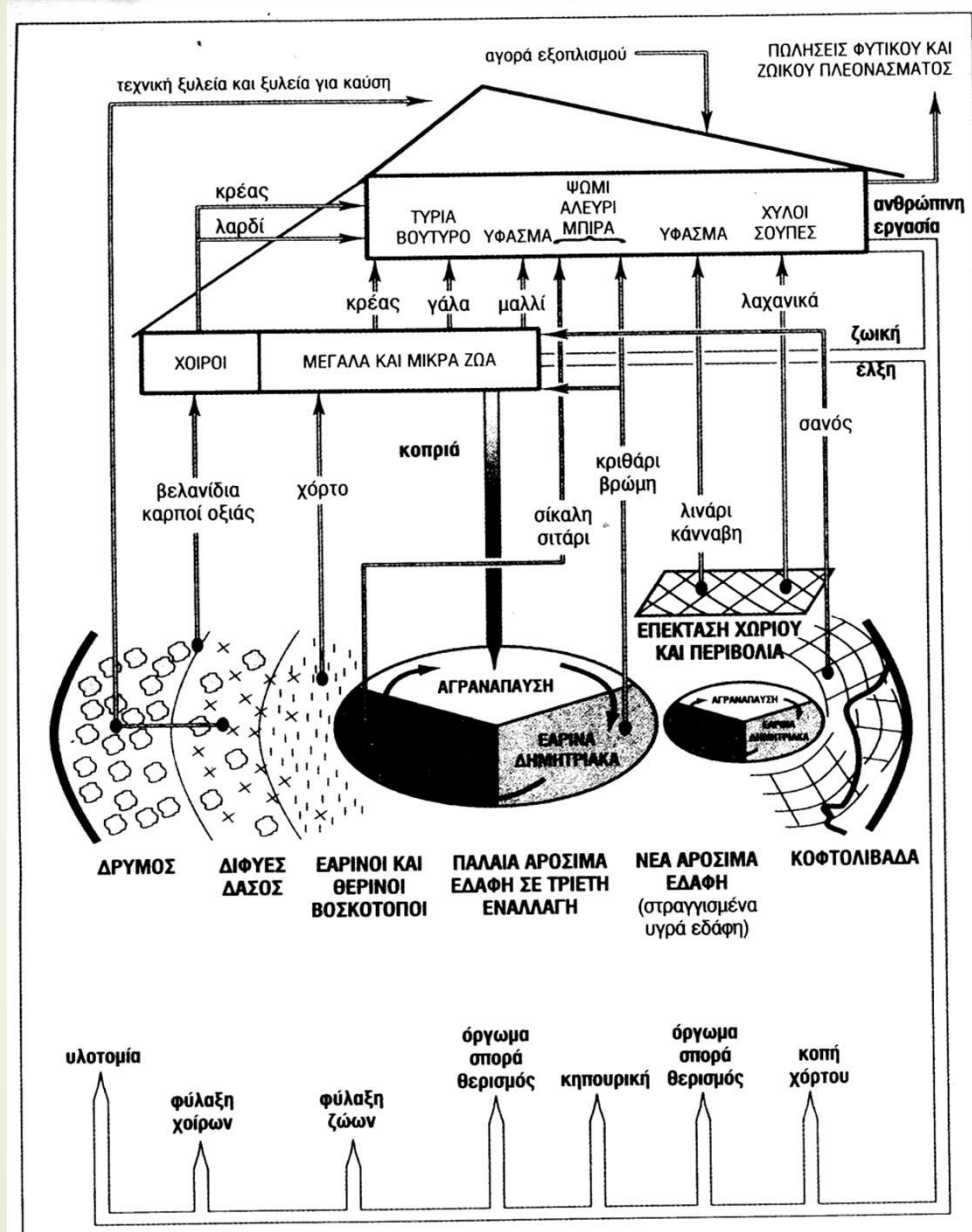
Δομή και λειτουργία

► Κήποι και οπωρώνες

- Αυξημένο μέγεθος
- Λαχανικά και ψυχανθή καταναλωμένα συχνά με τη μορφή σούπας
- Φυτά αρωματικά και θεραπευτικά
- Φυτά κλωστικά (λινάρι, κανναβούρι)
- Αμπέλι

► Δάση

- Μειωμένα αλλά διευθετημένα
- Αυξανόμενη πίεση: κατασκευή κτηρίων, κατασκευή πλοίων, μεταλλουργία
- Μείωση των δικαιωμάτων χρήσης





Δομή και λειτουργία

- ▶ **Ενίσχυση του συνδυασμού καλλιέργειας – κτηνοτροφίας**
 - ▶ Το όργωμα χρησιμεύει να καταστρέψει τα ζιζάνια και να παραχώσει την κοπριά
 - ▶ Προκαλεί ένα καλύτερο αερισμό του εδάφους που αυξάνει την ανοργανοποίηση και τις απώλειες με έκπλυση
 - ▶ Αυτό μεταφράζεται με ένα φτώχεμα του εδάφους μακροπρόθεσμα, εκτός αν αυτές οι απώλειες αντισταθμίζονται από μια επαρκή λίπανση
 - ▶ Η αντικατάσταση του ησιόδειου αρότρου από το άροτρο μεταφράζεται με μια μείωση της μακρόχρονης γονιμότητας αν δεν συνδυάζεται με τη λίπανση
 - ▶ Η εκτροφή ζώων γίνεται πρωταρχική για τη διατήρηση της γονιμότητας



Δομή και λειτουργία

- ▶ **Επιδόσεις και όρια του συστήματος**

- ▶ **Περιοχή εξάπλωσης**

- ▶ **Αυτά τα συστήματα απαιτούν μεγάλες επενδύσεις και πρέπει να είναι πιο παραγωγικά για να είναι αποδοτικά**
 - ▶ **Στο βορρά: αποδοτικά κάτω από πιο κρύα κλίματα που δεν ήταν καλλιεργήσιμα με ελαφρά ζεύξη**

Δομή και λειτουργία

► Στο νότο: είναι λιγότερο αποδοτικά σε σχέση με την καλλιέργεια ελαφριάς ζεύξης

- Απαγορεύσεις και μετακινήσεις κοπιδιών, μη εφαρμόσιμες σε ψυχρές εύκρατες περιοχές, περιορίζουν τις επιπτώσεις της ξερής εποχής
- Η επένδυση σε σταβλικές εγκαταστάσεις για το χειμώνα δεν δικαιολογούνται επειδή τα λιβάδια είναι παραγωγικά αυτή την εποχή
- Άλλες βελτιώσεις:
 - Καλλιέργεια σε αναβαθμίδες (προσχωσιγενή, συγκράτηση των νερών)
 - Μόνιμες φυτείες πιο ανθεκτικές στην ξηρασία: ελιά, αμπέλι, φελόδενδρα, οπωροφόρα δένδρα
 - Άρδευση
- Εκτός Ευρώπης: Αμερική, Νότια Αφρική, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία
- Σήμερα,,: πάντοτε ενδιαφέροντα στην Αφρική, Ασία και Λατινική Αμερική

Η αγροτική επανάσταση του Μεσαίωνα

► Εκχερσώσεις στις κοντινές εκτάσεις

- Οι χέρσες εκτάσεις κοντά στα χωριά, αξιοποιήσιμες χάρη στη βαριά ζεύξη, αξιοποιούνται συνεχώς από τους αγρότες που δεν έχουν γη
- Οι άρχοντες οργανώνουν οι ίδιοι αυτές τις αξιοποιήσεις

► Εκχερσώσεις σε μακρινές εκτάσεις

- Μεγάλες πεδιάδες της βορειοανατολικής Ευρώπης λίγο κατοικημένες
- Οργάνωση μιας πραγματικότητας αποικιοποίησης
 - Οι αγρότες έλκονται από τις ελκυστικές συνθήκες: εκμετάλλευση εκτάσεων προς όφελος τους με πληρωμή μιας σταθερής μέτριας αμοιβής: το φόρο



Η αγροτική επανάσταση του Μεσαίωνα

- **Υπερκατοικημένες περιοχές**
 - Οι άρχοντες μειώνουν σιγά σιγά τους φόρους στους υπόδουλους
 - Οι συνθήκες της ζωής των υπόδουλων και των ελεύθερων αγροτών τείνουν να πλησιάσουν
- **Τελικά το καθεστώς υποδούλωσης καταργείται προσωρινά και εμφανίζονται**
 - Μια τάξη πλούσιων ζευγάδων και μια τάξη αγροτών χωρίς γη
 - Τεχνίτες, έμποροι και άρχοντες μονοπωλούν τις βιοτεχνίες



Αιτίες και συνέπειες της αγροτικής επανάστασης

- ▶ **Δημογραφική άνοδος, οικονομική, αστική και πολιτιστική από το 1.000 έως 1.300**
 - ▶ Αύξηση της παραγωγής => άνοδος πληθυσμού: X 3 με 4
 - ▶ Αύξηση της παραγωγικότητας => πλεόνασμα: εμπορική άνοδος
 - ▶ => ανάπτυξη των μη αγροτικών δραστηριοτήτων

- ▶ **Άνοδος της βιομηχανίας παρέχει, κατ' επιστροφή, στη γεωργία πιο αποτελεσματικά εργαλεία**
 - ▶ Σε κάθε χωριό: σιδεράς, μαραγκός, καρβουνιάρης
 - ▶ Οι ανάγκες σε σίδηρο δεκαπλασιάζονται στις επαρχίες



Αιτίες και συνέπειες της αγροτικής επανάστασης

- **Μύλοι:** μειώνουν τη χειρωνακτική εργασία των αγροτών, απαιτεί μια μεταφορά που καθίσταται δυνατή με τη βαριά ζεύξη
- **Πνευματική ανανέωση: δημιουργία πανεπιστημίων**
 - Πρώτα μαθήματα γεωπονίας το 12^ο αιώνα (Walter de Henley, Oxford)
- **Παρακμή**
 - Από τον 13^ο αιώνα: σημάδια υπερπληθυσμού
 - Αλλά ο πληθυσμός συνεχίζει να αυξάνεται
 - 14^{ος} αιώνας: γενική κρίση

Η Κρίση και οι επανεμφανίσεις της

► Υπερπληθυσμός

- υπερεκμετάλλευση και μείωση της παραγωγικότητας του καλλιεργούμενου οικοσυστήματος
 - Η επέκταση των καλλιεργειών γίνεται σε βάρος των ποωδών εκτάσεων και οι άριστες αναλογίες του συστήματος δεν είναι πια πραγματοποιήσιμες
 - => μείωση του μεγέθους των κοπαδιών, μείωση της διαθεσιμότητας σε κοπριά
 - => μείωση άμεση των αποδόσεων των δημητριακών
 - => μείωση μακροπρόθεσμα του περιεχομένου σε χούμο των εδαφών
- υγιεινή κατάρρευση των πληθυσμών, καταστροφικές επιδημίες
- μαζική πτώση του πληθυσμού, μαζική εγκατάλειψη των καλλιεργούμενων εκτάσεων

Η Κρίση και οι επανεμφανίσεις της

- ▶ Οι χρεωμένοι πληθυσμοί είναι οι πιο θιγμένοι
- ▶ Ταραχές και εξεγέρσεις, πόλεμοι
- ▶ Αναδιατάξεις στο 15^ο αιώνα
 - ▶ Στροφή στις πιο γόνιμες εκτάσεις, μεταναστευτικές κινήσεις
 - ▶ Αύξηση της ζήτησης σε σπόρους => αύξηση των τιμών => επανακαλλιέργεια των λιγότερο γόνιμων εκτάσεων
 - ▶ Αποκατάσταση σε ένα αιώνα
- ▶ Νέα σήματα δυσχερειών στον 16^ο αιώνα

Εξέλιξη του πληθυσμού της Γαλλίας (σημερινή επικράτεια)
στην εποχή του συστήματος αγρανάπαυσης και
καλλιέργειας με βαριά ζεύξη

