

Зерновые культуры

доктор с.-х. наук, профессор
Кокорина А.Л.



План лекции

- Общая характеристика зерновых культур
- Биологические особенности яровых зерновых культур
- Технология возделывания яровых зерновых культур

Общая характеристика зерновых культур

- Пшеница
- Рис
- Кукуруза

Просо

Сорго

Ячмень

- Овес

- Рожь



Использование зерновых культур





Потребление зерна

- ▣ На душу населения **1 000 кг** зерна в год (хлебобулочные изделия, крупы, виноводочные изделия, продукты животного происхождения)
- ▣ В мире в среднем съедают в год на 1 человека **1 15 кг** зерна в виде круп и хлебобулочных изделий
- ▣ В России – **1 30 кг**
- ▣ $1\,000 - 1\,30 = 870$ **кг** на долю животноводства

Расчет зерна на душу населения

- 145 млн. чел. В России
- 85,8 млн. т - среднее за 5 лет
- $85,8:145=591$ кг на 1 человека в
год



Количество зерна на душу населения

- В среднем в мире – 385 кг
- США – 1540 кг
- Китай – 370 кг
- Индия – 240 кг

В 2025 году по прогнозам ООН население Земли составит 7,9 млрд. чел., в 1,2 раза больше.

В 2050 году – 9,1 млрд. чел. В 1,4 раза.

Производство сельскохозяйственной продукции (в хозяйствах всех категорий)

Продукты	1990г.	1995г	2000г.	2005г.	2010г.	2015г.
Зерно (после доработки), млн. т	116,7	63,4	65,5	78,2	78,6	81,8
Льноволокно, тыс. т	71,0	69,0	51,0	56,0	36,0	48,0
Сахарная свекла (фабричная), млн. т	32,3	19,1	14,1	21,4	30,9	28,8
Подсолнечник, млн. т	3,4	4,2	3,9	6,4	6,8	5,7
Картофель, млн. т	30,8	39,8	34,0	37,3	38,6	36,6
Овощи, млн. т	10,3	11,2	12,5	15,2	15,6	15,5

Посевная площадь и урожайность основных злаковых хлебов. ФАО, 2015г.

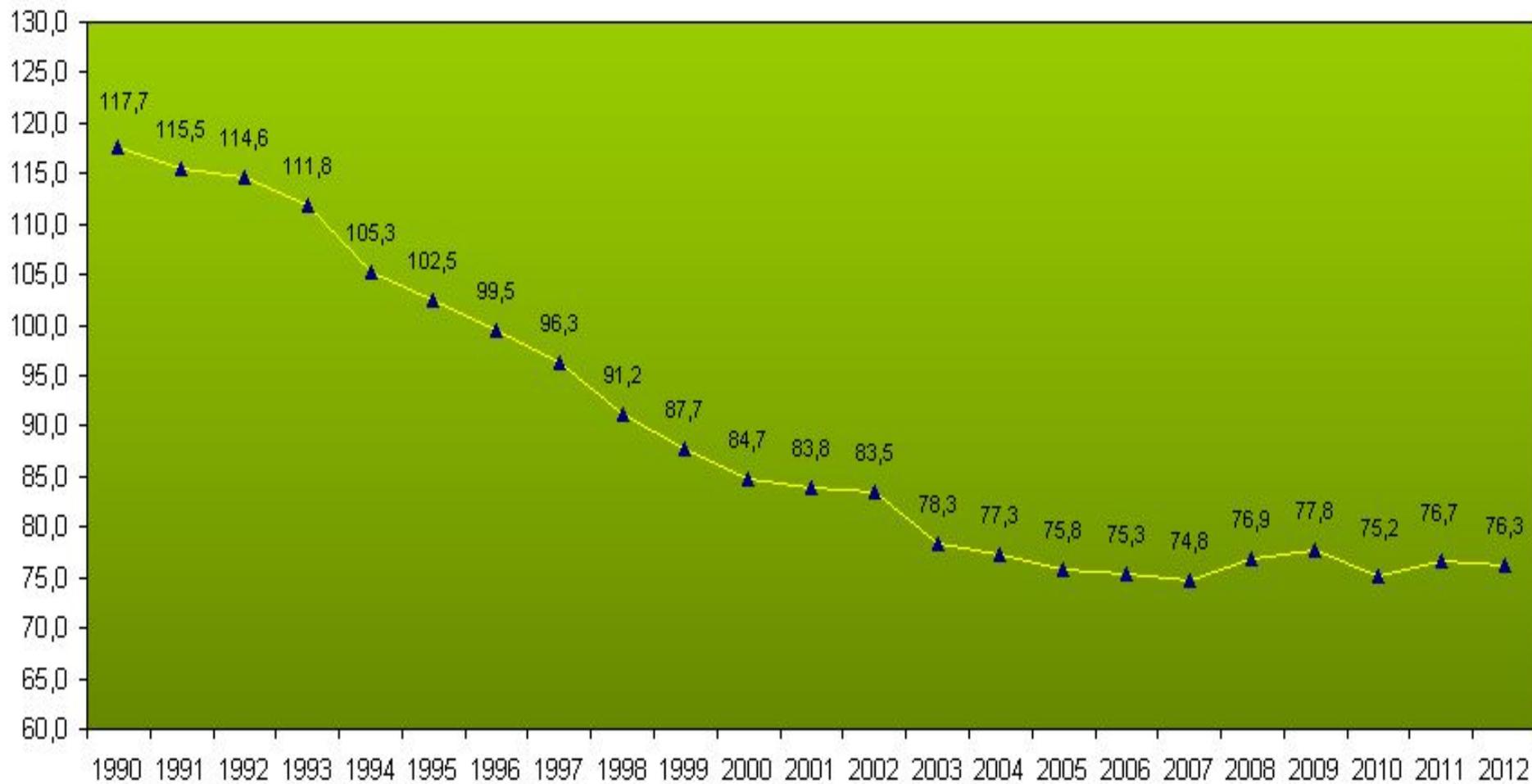
Культура	Площадь, млн.га	Урожайность, т/га	
		в мире	в передовых странах
Пшеница	210,6	2,4	8,5
Рис	147,1	3,6	7,7
Кукуруза	138,8	4,3	9,9
Ячмень	52,2	2,2	6,3
Сорго	42,6	1,4	6,7
Овес	13,5	1,7	6,7

РФ,

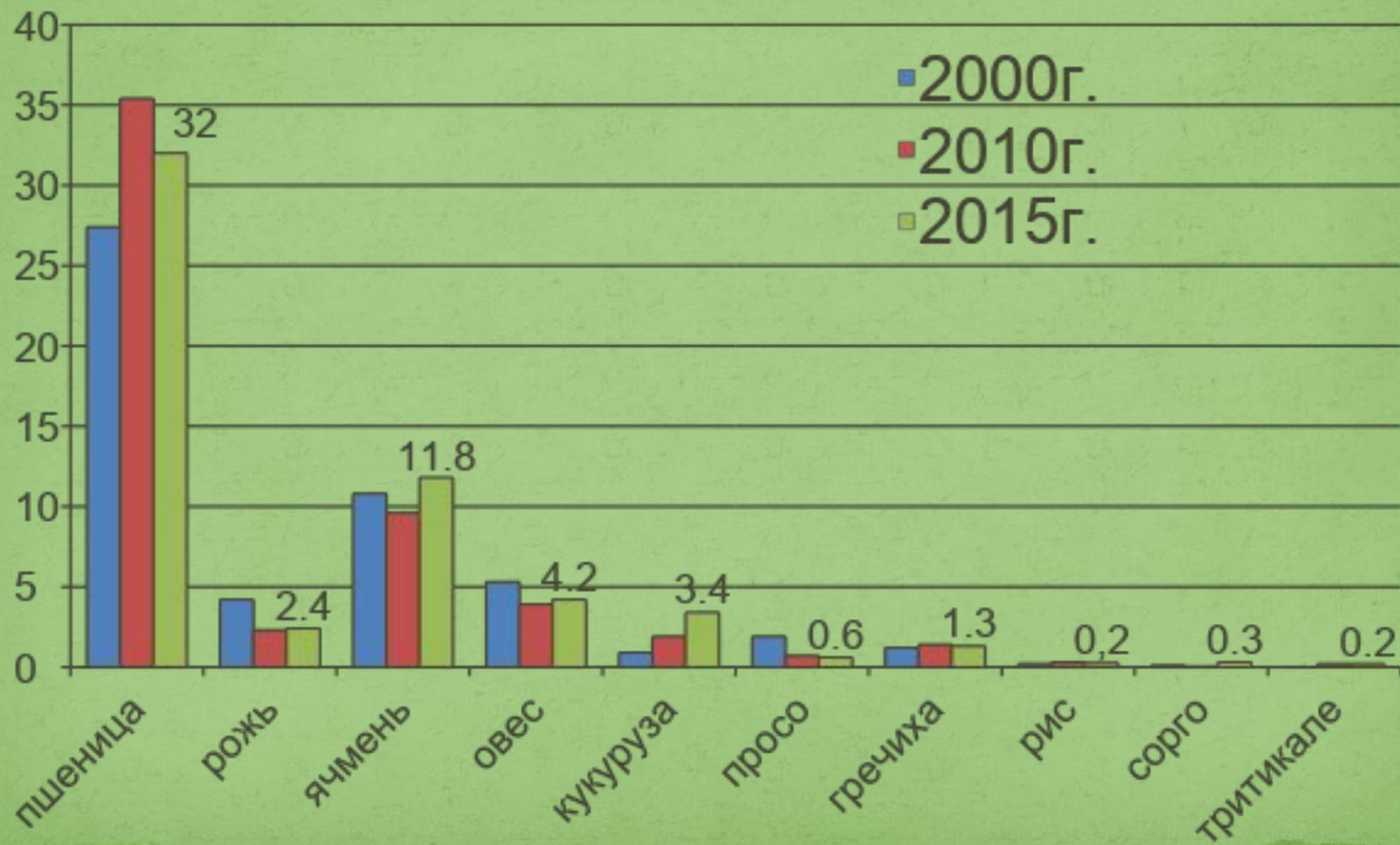
(в хозяйствах всех категорий, тыс. га)

Культуры	1990г.	2000г.	2010г.	2015г.
Вся посевная площадь	117705	84670	75188	77805
Зерновые и зернобобовые	63068	45585	43194	45705
Пшеница	24244	23205	26613	25001
Рожь	8008	3539	1762	1875
Ячмень	13723	9150	7214	9190
Овес	9100	4513	2895	3249
Кукуруза	869	798	1416	2686
Просо	1936	1589	521	502
Гречиха	1278	1576	1080	1008
Рис	287	175	203	197
Тритикале	-	-	165	251
Сорго	67	121	20	167

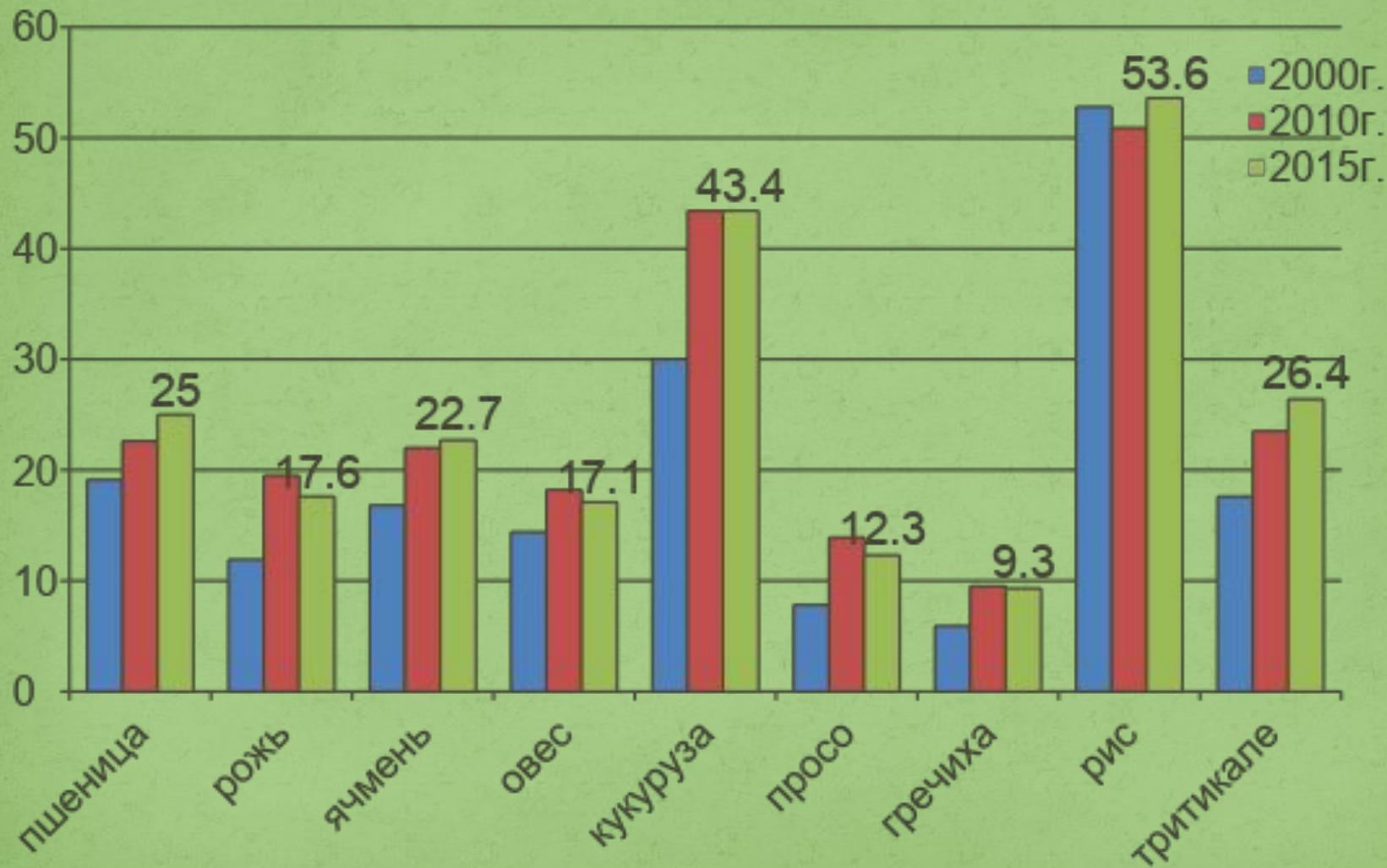
Общая посевная площадь с.-х. культур по РФ (млн. га)



Структура посевных площадей РФ по видам с.-х. культур, % от общей площади



Урожайность с.-х. культур, ц/га



Содержание органических

веществ,

% от абсолютно сухого вещества

(по данным Г.С. Посыпанова, 2006)

Культура	Углеводов	Белков	Жиров
Пшеница	84	14	2
Рожь	85	13	2
Ячмень	86	12	2
Овес	82	12	6
Кукуруза	84	11	5
Просо	84	12	4,5
Сорго	88	10	2
Рис	91	7	2
Гречиха	84	13	3



Химический состав различных видов круп

Крупа	Содержание, %				
	белка	жира	крахмала	сахара	клетчатки
Рисовая	6,0	0,5	88,0	0,5	0,3
Пшено	12,0	5,5	81,0	0,15	1,04
Ячневая	11,0	1,5	82,0	0,45	2,0
Перловая	9,6	1,2	85,0	0,5	1,25
Гречневая	10,0	3,0	82,0	0,3	2,0
Овсяная	16,0	6,0	72,0	0,25	2,87
Кукурузная	12,5	0,6	86,0	-	0,25
Манная	12,7	0,9	84,2	0,96	0,24

- Оптимальное соотношение незаменимых аминокислот – триптофана, лизина, метионина в крупе – 1 : 3 : 3
- В овсяной крупе – 1 : 3,7 : 2,3
- В гречневой крупе – 1 : 3,0 : 1,7
- В пшеничной крупе – 1 : 1,4 : 0,5
- Витамины группы В, РР, Е, А
- Минеральные вещества Са, Р, К, Fe, Mg, Na, S, Cl
-

По содержанию белка в зерне:

- Хлебопечения
(пшеница мягкая) –

14 – 15 %

- Макаaronные изделия
(пшеница твердая) –

17 – 18%



Классы мягкой пшеницы

по силе муки

● **Сильная**
(улучшатель)

Хлеб высокого качества в чистом виде и при добавлении к слабой пшенице (улучшатель)

● **Ценная**

Мука с высокими хлебопекарными качествами, но не может улучшать слабую

● **Филлер**
(наполнитель)

Мука со средними хлебопекарными качествами может использоваться самостоятельно и добавляют 30-35% к сильной

● **Слабая**

Хлеб низкого качества с небольшим объемом и плохой пористостью. Использовать для выпечки только в смеси с сильной пшеницей

пшеницы по хлебопекарским качествавам

Показатели качества, не меньше	Улучшатели (сильные)			Ценные	Филлеры		слабые
	отличные	хор.	удовл.		хор.	удовл	
Стекловидность зерна, %	60	60	60	50	50	40	-
Содержание белка в зерне, %	16	16	14	13	12	11	8
Содержание клейковины, %	32	30	28	25	24	22	15
Объемный выход хлеба, куб. см*	1400	1300	1200	1100	900	800	<800

На содержание белка влияют:

- Почвенно-климатические условия с севера на юг и с запада на восток > белка
- Сухость воздуха
- Повышенное содержание азота
- Солнечная инсоляция
- Уровень агротехники



2. Биологические особенности зерновых культур

Фазы роста и развития

Всходы

Кущение

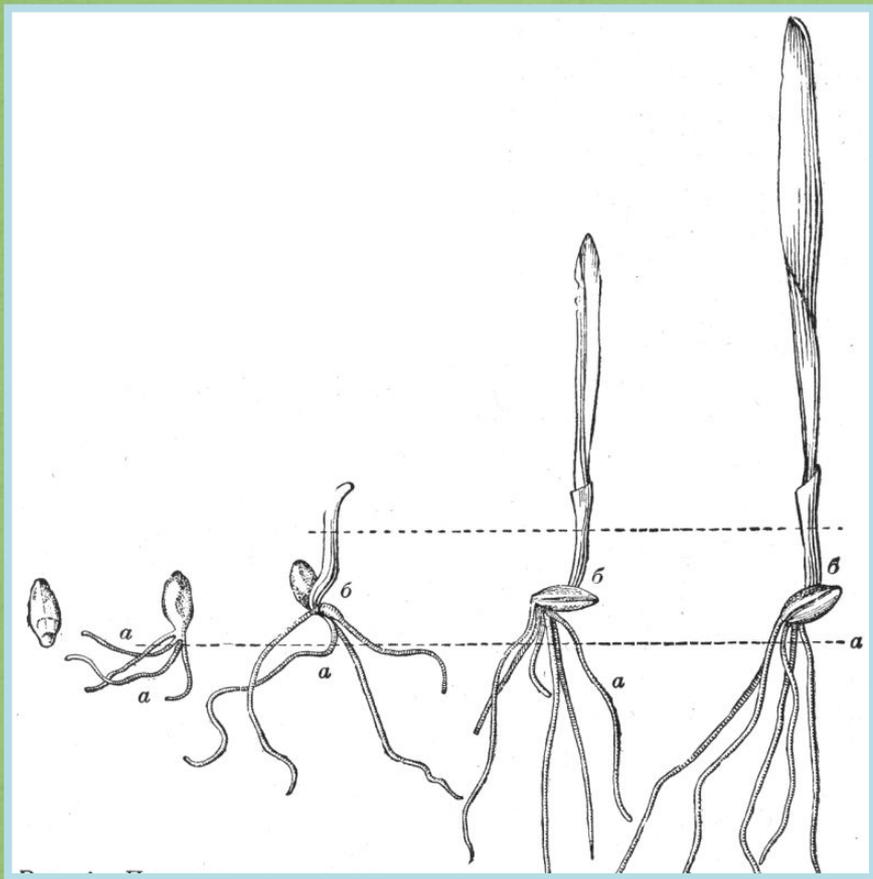
Выход в трубку

Колошение

Цветение

Созревание





- **Всходы** - выход первого зеленого листа, первая фаза роста и развития.

- **Кущение** – подземное ветвление . В эту фазу происходит закладка и формирование узловых корней и новых стеблевых побегов.

Общая кустистость – сумма стеблевых побегов одного растения.

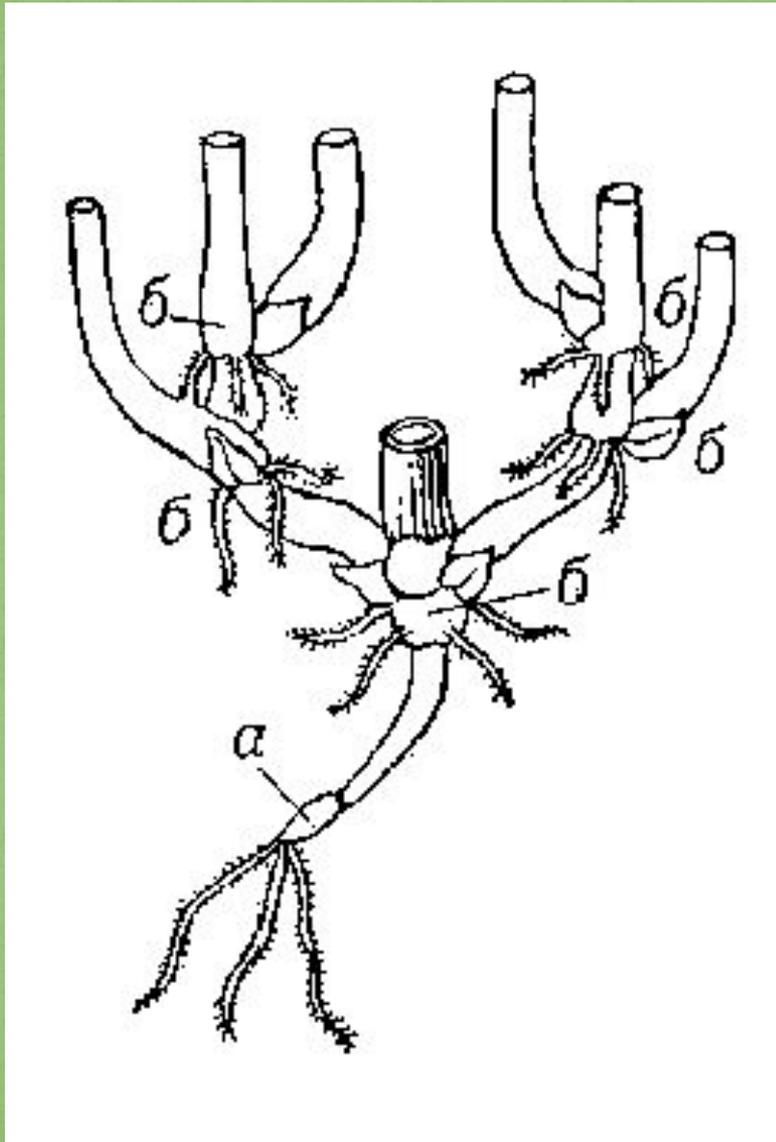
Продуктивная кустистость – часть побегов, которая к уборке дает дружное созревание и участвует в создании урожая.

Подгон – побеги с незерненным соцветием

Подсед – побеги без соцветия



Схема кущения



- а- зерновка с зародышевыми корнями
- б – узлы кущения с придаточными корнями

Коэффициент кустистости



- 265 растений на 1 кв. м
- 620 общее кол-во побегов
- 400 продуктивных побегов

- *Коэффициент общей кустистости – 2,3 (620/265)*
- *Коэффициент продуктивной кустистости – 1,5 (400/265)*

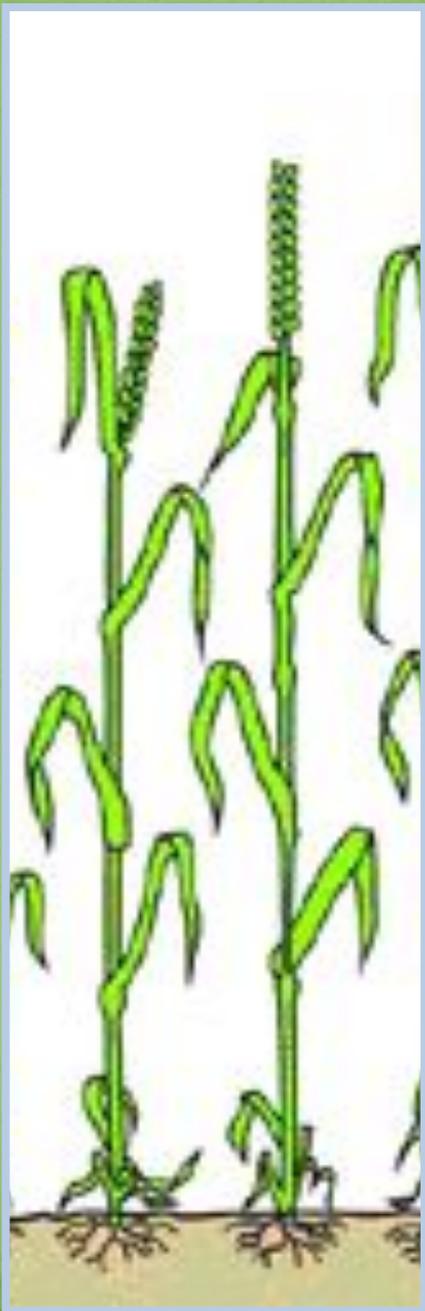
Управление куцением

- Норма посева
- Срок посева
- Способ посева
- Глубина заделки семян (узел кущения должен быть в почве) 4-6 см

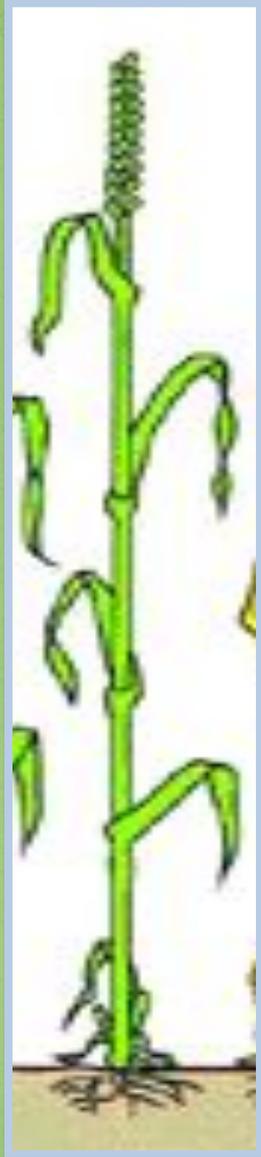




- **Выход в трубку** – характеризуется началом роста стебля и формированием генеративных органов. Активное нарастание вегетативной массы. Требуется хорошая обеспеченность влагой и элементами питания.



- **Колошение (выметывание метелки)** – характеризуется появлением соцветия из влагалища верхнего листа. Усиленно растут листья, стебли и формируется колос (метелка). Недостаток влаги в почве, сухая и жаркая погода приводит к стерильности и недоразвитости цветков.



- **Цветение** наступает сразу после колошения. У ячменя цветение проходит до колошения, у пшеницы – через 2-3 дня, у ржи – через 8-10 дней, у тритикале – 7-12 дней после колошения.
- **Самоопылители** – пшеница, ячмень, тритикале, овес, просо, рис.
- **Перекрестноопыляемые** – рожь, кукуруза, гречиха, сорго

- **Созревание** – прекращение поступления пластических веществ. Зерно пригодно для технического использования.

Подфазы

1. **фаза восковой спелости** – эндосперм восковидный, упругий, оболочка желтая. Влажность зерна – до 30 %
 2. **фаза твердой спелости** – эндосперм твердый, на изломе мучнистый или стекловидный, оболочка плотная, кожистая, окраска типичная. Влажность – 8 – 22 %.
- **Полная спелость** начинается когда семена готовы начать новый цикл жизни растений, а всхожесть достигает максимальной величины.



Требования к теплу

ПШЕНИЦА	ЯЧМЕНЬ	ОВЕС
Семена прорастают при температуре		
5 – 7 °С opt 10 – 12 °С	1 – 2 °С opt 4 – 5 °С	1 – 2 °С opt 3 – 4 °С
Всходы переносят температуру		
- 10 °С	- 7, - 8 °С	- 8, - 9 °С
Устойчивость в высоким температурам 38 – 40 °С		
через 10 ч паралич устьиц	через 25 – 30 ч паралич устьиц	через 4 – 5 ч паралич устьиц



Требования к влаге

ПШЕНИЦА	ЯЧМЕНЬ	ОВЕС
Для прорастания необходимо влаги, % от массы абсолютно сухих семян		
50 – 55 %	48 – 50 %	60 – 65 %
Критические периоды по влагопотреблению		
выход в трубку - колошение	выход в трубку - колошение	выход в трубку - цветение
среднее положение между ячменем и овсом	самая засухоустойчивая культура	более влаголюбив, чем пшеница и ячмень



Требование к почве

ПШЕНИЦА	ЯЧМЕНЬ	ОВЕС
<p>наиболее требовательна к почве, т.к. слабая корневая система с пониженной усвояющей способностью</p>	<p>Приспосабливается к различным условиям, но отличается повышенными требованиями, т.к. короткий вегетационный период</p>	<p>Менее требователен, т. к. хорошо развитая корневая система с высокой поглотительной способностью</p>
<p>чернозем, каштановую почву, плодородную дерново-подзолистую</p>	<p>чернозем, каштановую почву, плодородные суглинки</p>	<p>супесчаные, суглинистые, глинистые, торфяные</p>
<p>РН 6 – 7,5</p>	<p>РН 6,7 – 7,5</p>	<p>РН 5,5 – 7,0</p>
<p>тяжелые глинистые, легкие песчаные</p>	<p>заболоченные, легкие песчаные, солонцеватые</p>	<p>солонцеватые</p>

3. Технология возделывания

Место в севообороте

- **Пшеница**

чистый пар, кулисный пар, кукуруза, горох, зернобобовые культуры, многолетние травы.

- **Ячмень**

пропашные культуры, озимые зерновые, зернобобовые, лен, многолетние травы.

- **Овес**

картофель, кукуруза, зерновые культуры, лен, первая культура при освоении заболоченных земель



Удобрения

Пшеница

- орг. уд. от 15 до 40 т/га (под основную обработку)
- фосфорно-калийные под планируемый урожай (осенью под зябь, весной под предпосевную обработку)
- некорневая подкормка мочевиной улучшает качество зерна
- микроудобрения В, Сu, Zn, M_o , M_n

Ячмень

- фосфорно-калийные под планируемый урожай (осенью под вспашку)
- азотные (весной под предпосевную культивацию)
- использует последствие орг. уд.
- микроудобрения В, Zn, M_n

Овес

- фосфорно-калийные под планируемый урожай (осенью под вспашку)
- азотные (под предпосевную культивацию 50-60%, остальное в подкормку)
- орг. уд. под предшественник

Обработка почвы

Озимые зерновые культуры

- лущение 5-7 см
(если засорено корнеотпрысковыми сорняками 2-е лущение на 10-12 см)
- ч/з 2-3 недели вспашка
- раннее весеннее боронование
- культивация на легких почвах 5-7 см, на тяжелых почвах – на 10 см

Картофель

- тоже, но без вспашки



Подготовка семян к посеву



- Семена должны отвечать требованиям посевного стандарта
- Воздушно-тепловой обогрев 3-5 дней на солнце или 2-3 ч при $t 50^{\circ}\text{C}$
- Протравливание за 2-3 месяца. (витавакс с.п.; ТМТД, в.с.к.; фундазол с.п.)



Посев

Нормы

- Пшеница Нечерноземная – 6,0-7,5 млн./га. К уборке 500-600 стеблей на 1 м²
- Ячмень Нечерноземная – 5-6 млн./га. К уборке 400-600 стеблей на 1 м²
- Овес Нечерноземная – 5-6 млн./га

Сроки

- ранние

Способы

- узкорядный,
- рядовой,
- перекрестный

Глубина

- оптимальная 4-6 см
- засушливых районах 6-8 см
- тяжелых почвах 3-4 см

Уход за посевами

- Прикатывание после посева
- Боронование до всходов для уничтожения почвенной корки
- Подкормка мочевиной в период цветения – начало налива зерна (повышение качества зерна)
- Гербициды (иллоксан, к.э.; диален, в.р.; корсар, в.р.к.),
- Фунгициды (тилт, к.э.; байлетон, с.п.)
- Инсектициды (волатон, к.э.)
- Борьба с полеганием в фазе кущения – выход в трубку (Це Це Це 460)



Уборка

- Двухфазная в фазе восковой спелости при влажности зерна 36-40%
- Однофазная в фазе полной спелости зерна



Послеуборочная обработка зерна

- Взвешивание
- Первичная очистка от первичных примесей
- Сушка зерна (влажность 14%)
- Вторичная очистка до кондиционных параметров
- Проверка качества зерна (влажность, засоренность, содержание клейковины)
- Загрузка и транспортировка на хранение



***Благодарю за
внимание***