

# Рост и развитие хлебных злаков.

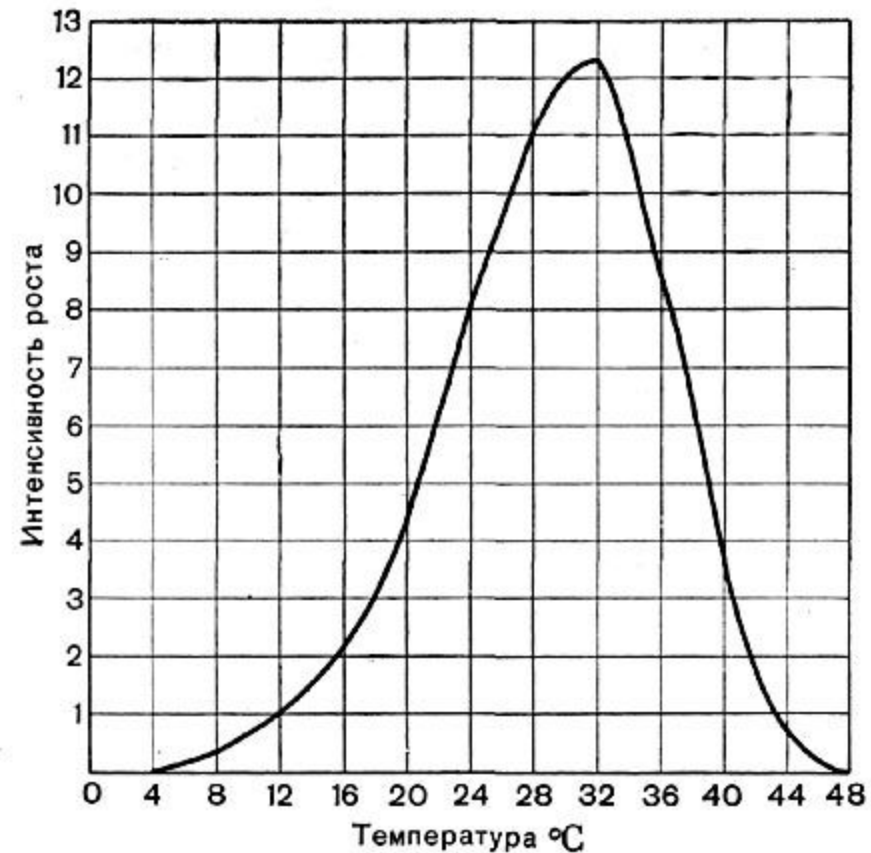


**Презентацию подготовила  
зав. кафедрой основ агрономии БГАТУ,  
доктор сельскохозяйственных наук  
И. П. Козловская**

## Прорастание семян.

Условия прорастания:

- влага (от 36 до 76% от массы сухих семян);
- температура (10–21<sup>0</sup>С);
- воздух ( 15-20% пористость аэрации)









**Всходы.**  
**Первый зеленеющий лист**  
**появляется над поверхностью**  
**почвы.**





**Кущение – формирование узловых корней и побегов из подземных узлов стебля. В пазухах нижних листьев образуются почки, которые дают начало новым побегам. Одновременно формируется вторичная корневая система, которая располагается в поверхностном слое почвы.**



**Выход в трубку** – фаза развития хлебных злаков, характеризующаяся удлинением стебля (соломины). За начало фазы принимают начало удлинения междоузлий главного стебля. Внутри стебля в это время можно прощупать стеблевой узел на высоте 3—5 см от поверхности почвы.

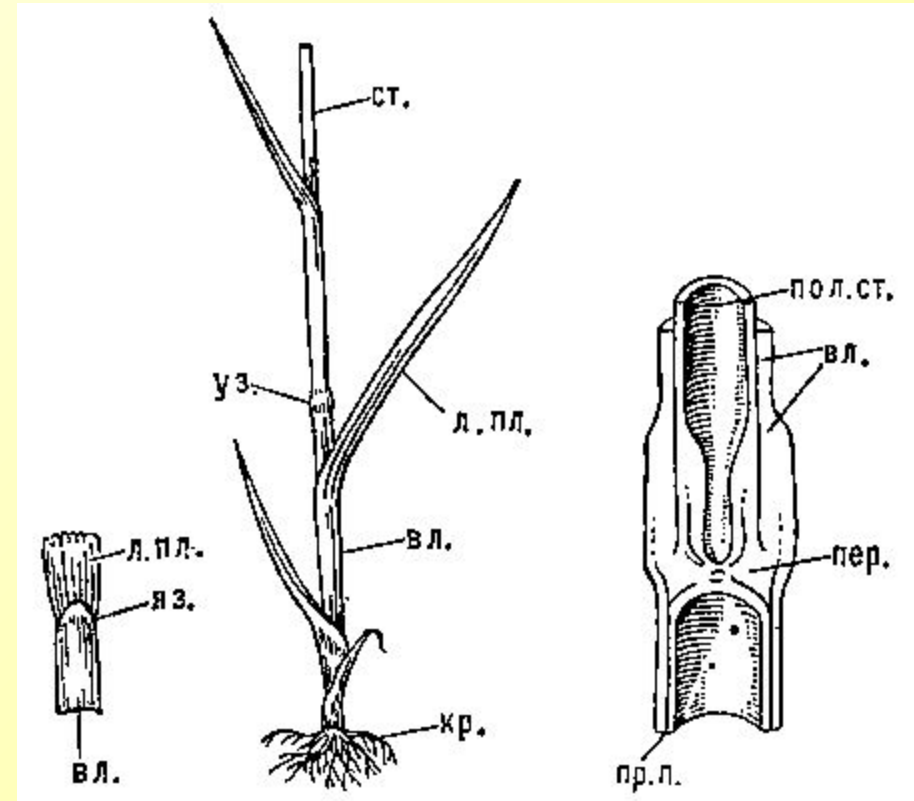


Схема нижней части побега злака: уз. — узел; ст. — стебель (соломина); л. пл. — листовая пластинка; вл. — влагалище; яз. — язычок; кр. — корни.

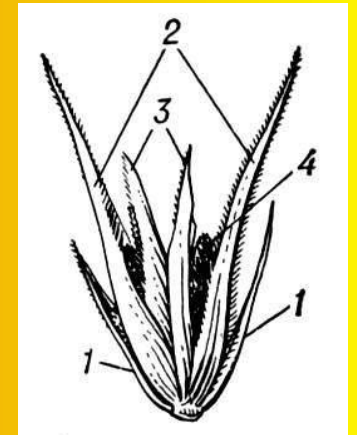
Колошение (выметывание) – выход колоса из листового влагалища наружу.







## Цветение.

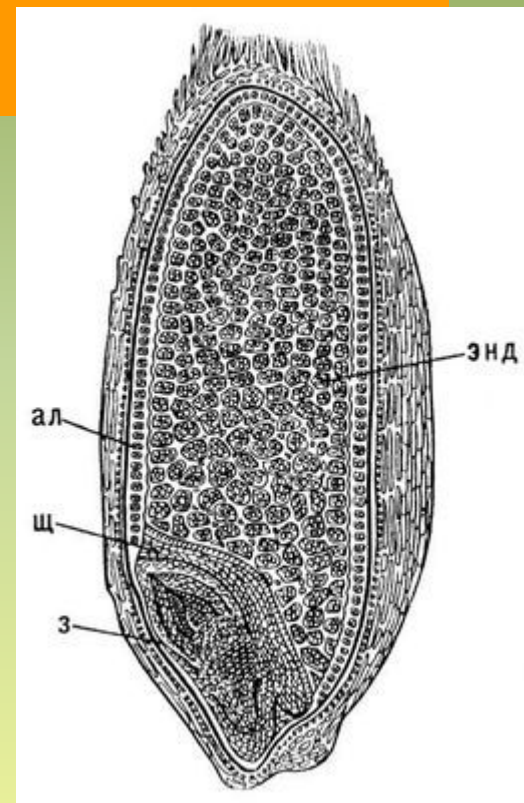


Пшеница: 1 – внешний вид; 2 – строение колоса;  
3 – цветок; 4 – спелый колос; 5 – плод-зерновка



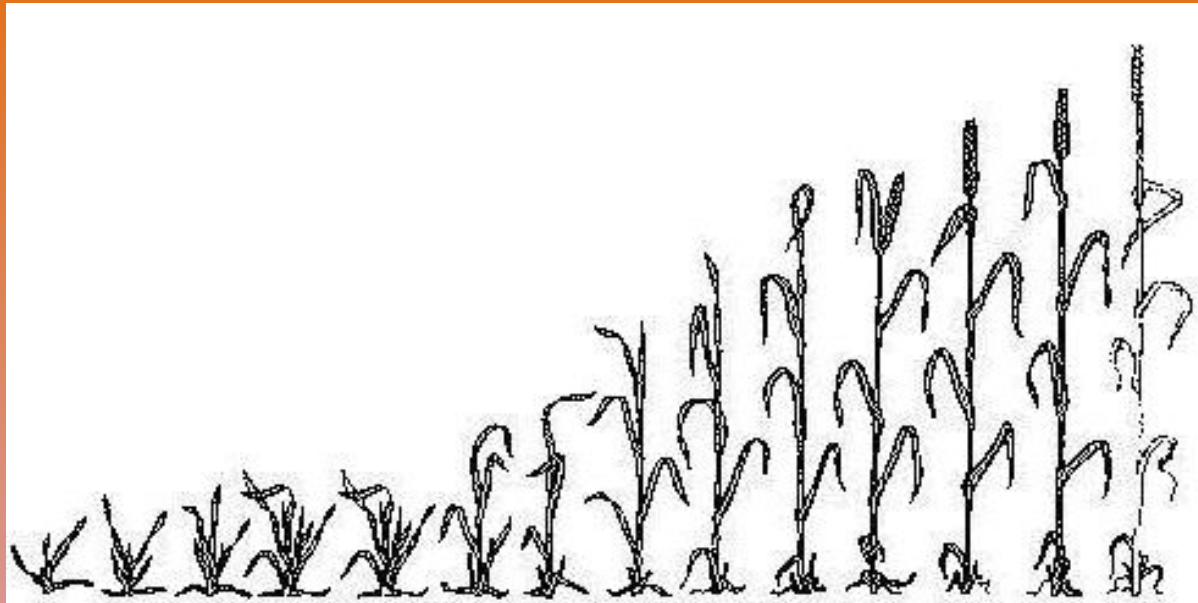
# Созревание.

- молочная спелость – при надавливании на зерно выделяется белая жидкость;
- восковая спелость – зерно легко режется ногтем, влажность около 30%;
- полная спелость – зерно твердое, влажность 14-20%



Схематический продольный разрез плода (зерновки) пшеницы: з — зародыш; щ — щиток; ал — алейроновый слой; энд — эндосперм.







# Технология возделывания озимой ржи

Озимая рожь (*Secale cereale*).





Посевные площади озимой ржи в Республике Беларусь должны составлять не менее 500-520 тыс.га.

Основное назначение зерна ржи – продовольственное.

Крупным потребителем зерна должна стать комбикормовая промышленность.





**Существующая и рекомендуемая структура посевных площадей  
озимой ржи  
в Беларуси (тыс. га)**

Области	Существующая, 2007 г.		Рекомендуемая		Всего ржи
	Тетра- плоидные сорта	Дипло- идные сорта	Тетра- плоидные сорта	Дипло- идные сорта	
Брестская	42,5	49,1	19	50	69
Витебская	82,7	15,3	43	41	84
Гомельская	64,2	73,9	48	73	121
Гродненская	48,3	0,5	20	20	40
Минская	110,6	19,6	68	58	126
Могилевская	84,0	1,6	45	35	80
Всего по РБ	432,3	160,0	243	277	520

# Морфологические признаки.

**Стебель - полый, соломина с 3-5 узлами.**

**Корневая система мочковатая**





**Лист влагалищный с узкой  
длинной ланцетовидной  
пластиной.**

**Соцветие - двурядный колос,  
Колосок - два цветка,**



**Плод- продолговатая зерновка,  
сжатая с боков, имеет глубокую  
продольную бороздку**

## Биологические особенности

### **Требования к температуре:**

1–2<sup>0</sup>C – начало прорастания семян;

6–12<sup>0</sup>C – оптимальная температура прорастания.

При 4–5<sup>0</sup>C прекращается кущение.

Выдерживает зимние морозы до -25 – -30<sup>0</sup>C  
при наличии снежного покрова.

Сумма активных температур 1800<sup>0</sup>C



### **Требования к влаге:**

Относительно засухоустойчивая культура.

Для прорастания семян – 58–65% воды от  
массы семян.

Наибольшая потребность в период осеннего  
кущения, выхода в трубку и колошения.

### **Отношение к свету:**

Растение длинного дня. Вегетационный период – 320–330 дней.

### **Требования в почве:**

Не требовательна, но дает хорошие прибавки урожая при формировании агрофона.

### **Предшественники:**

Хорошие: многолетние бобовые травы, раннеспелые сорта гречихи, кукуруза (поукосно), люпин на з.м., ранний картофель;

Возможные: ячмень, овес;

Плохие: зерновые, многолетние злаковые травы.



## Обработка почвы:

После многолетних трав:

- тяжелыми дисковыми боронами в два следа,
- вспашка за 30 дней до посева или чизелевание в два следа: первое на глубину 10–12 см, второе – 15–17 см;
- культивация в диагонально-перекрестном направлении.



После пропашных культур:

- чизелевание (на тяжелых почвах) или культивация (на легких почвах);
- боронование.

При внесении органических удобрений –  
вспашка.



Послепосевная обработка:

- прикатывание
- весеннее боронование поперек рядков



*Сорта:* Пуховчанка, Завея-2, Сяброука, Талисман, Радзіма, Верасень, Игуменская, Калинка, Спадчына, Ясельда, Зубровка, Зариница и др.

### **Подготовка семян к посеву:**

- Очистка
- протравливание+ обработка микроудобрениями



### **Требования к качеству семян:**

- репродукция: не ниже третьей
- масса 1000 семян не менее 40 г.



Сроки посева: 20 августа–20 сентября. Среднесуточная температура –14<sup>0</sup>С. Период осенней вегетации – 40–50 дней; сумма активных температур не более 500<sup>0</sup>С

Способ посева: сплошной рядовой, ширина междурядий 15 см

Норма высева и глубина заделки семян озимой ржи.

ПОЧВА	Песчаная	Супесчаная	Суглинистая	Торфяно–болотная
НОРМА ВЫСЕВА, млн. шт./га	4,5	3,5–4,0	3,5–4,0	3,0–3,5
ГЛУБИНА ЗАДЕЛКИ, см	4,0–4,5	4,0	2,0–3,0	4,0

К уборке культуры должно быть 500–600 продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup>, поэтому для озимой ржи норма высева составляет 4,0-5,0 млн. всхожих семян на 1 га.

## Система удобрения озимой ржи.

Основное:

Органические (20–30 т/га), минеральные

Рядковое: минеральные



Подкормка:

первая – ранней весной азотными удобрениями;

вторая – в фазе выхода в трубку. При достаточной увлажненности почвы удобрения вносят в сухом виде, при недостатке влаги проводят жидкую подкормку.

третья – в фазе колошения.

## Система удобрения озимой ржи.

Удобрения	Основное внесение	Предпосевное внесение	Припосевное внесение	Подкормка
Органические	20–30 т/га			
Азотные	20–30%			1. 50–60% 2. 40–50%
Фосфорные	80–85%		15–20%	
Калийные	100%			





# Уход за посевами озимой ржи

## Осенний:

После уборки предшественника – обработка гербицидами против многолетних сорняков (пырей ползучий, осот и др.)

Перед уходом в зиму - обработка против снежной плесени (3-я декада октября)

1-2 листа - обработка инсектицидами

## Весенний:

Подкормка,  
Боронование

## Летний:

Химпрополка  
Защита от болезней  
Борьба с вредителями

## Способы уборки.



Однофазный (прямое комбайнирование).

Проводится в фазе полной спелости при влажности зерна

16–20%.



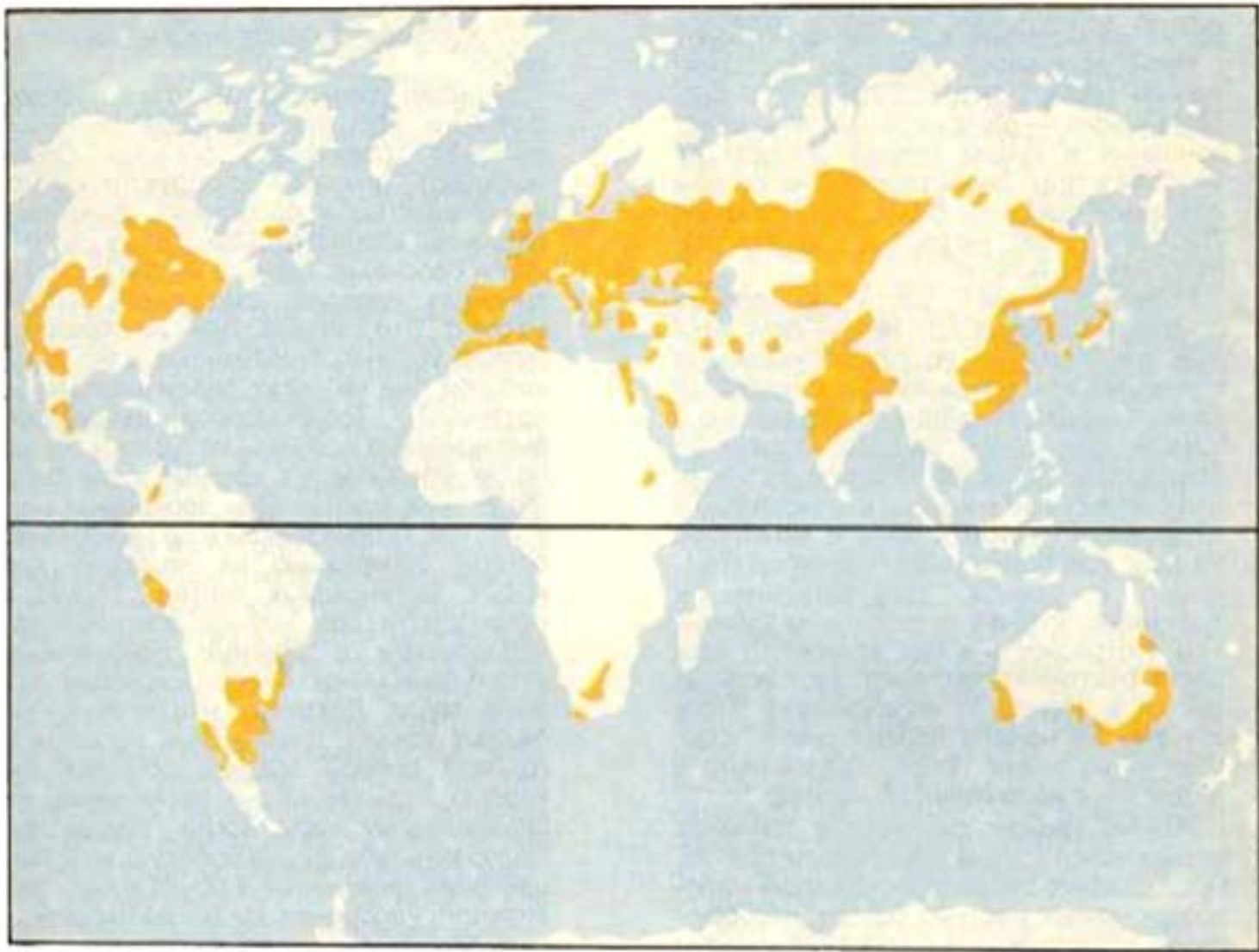
Двухфазный (раздельная уборка). В фазе восковой спелости скашивают в валки (влажность 36–40%). Высота среза 15–20 см. Валки обмолачивают через 3–5 дней.



# ПШЕНИЦА







**Пшеница — наиболее важная зерновая культура, дающая почти 30% мирового производства зерна и снабжающая продовольствием более половины населения земного шара.**

Мука из зёрен пшеницы идёт на выпекание хлеба, изготовление макаронных (твердые сорта пшеницы) и кондитерских изделий. Пшеница используется как кормовая культура.



**Посевные площади:**

**озимая – 350-370 тыс. га**

**яровая - 240-250 тыс. га**



# Ботанические особенности

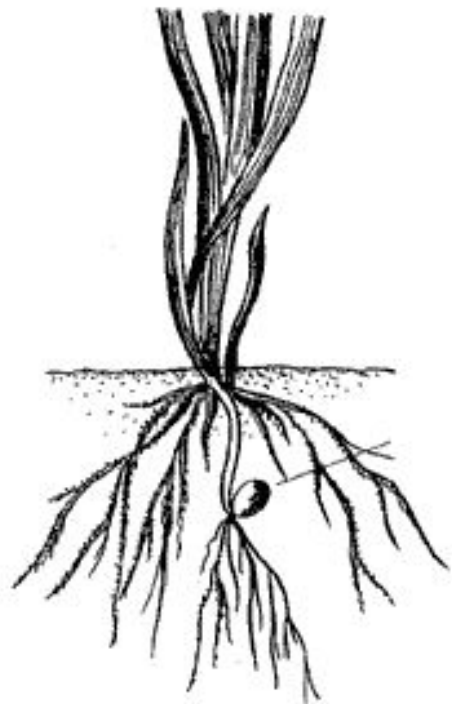
Пшеница (*Triticum* L.) относится к семейству Мятликовые.



Мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.)  
Твердая пшеница (*Triticum durum* D)



**Корневая система** – мочковатая, основная масса корней располагается в пахотном слое почвы, но отдельные проникают на глубину 120-200см. Состоит из первичных «зародышевых» корней (развивается из зародыша семени) и вторичных «узловых» (образуются из узлов стебля). Вторичные (узловые) корни появляются в фазе 3-4 листьев только при наличии влаги в почве в зоне узла кущения (3-4 этапы органогенеза)



**Надземная часть пшеницы травянистая,  
высотой от 0,5 до 2 м.**

Стебель пшеницы – соломина,  
округлой формы, полый и по всей  
длине разделен узлами  
(кольцеобразные утолщения) на 5-6  
участков (междоузлия).



**Листья ланцетовидные, линейные с параллельным жилкованием, охватывающие стебель., прикрепляются к стеблевым узлам, состоят из листовой пластинки, влагалища и язычка с ушками.**



**Листья Из каждого узла стебля отходит один лист.**





**Соцветие** – колос, состоящий из членистого стержня, где расположено по одному колоску. Колосок имеет две кожистые колосковые чешуйки, между которыми находится 3–5 цветков. Цветки обоеполые, однодомные. Пшеница считается самоопылителем, но возможно перекрестное опыление.





Плод – зерновка, состоящая из зародыша и эндосперма, которые занимают основную часть семени. Зерно у пшеницы голое, поверхность гладкая, округлой формы, короткое, окраска светло- или темно-коричневая. Масса 1000 семян 40–50 г.



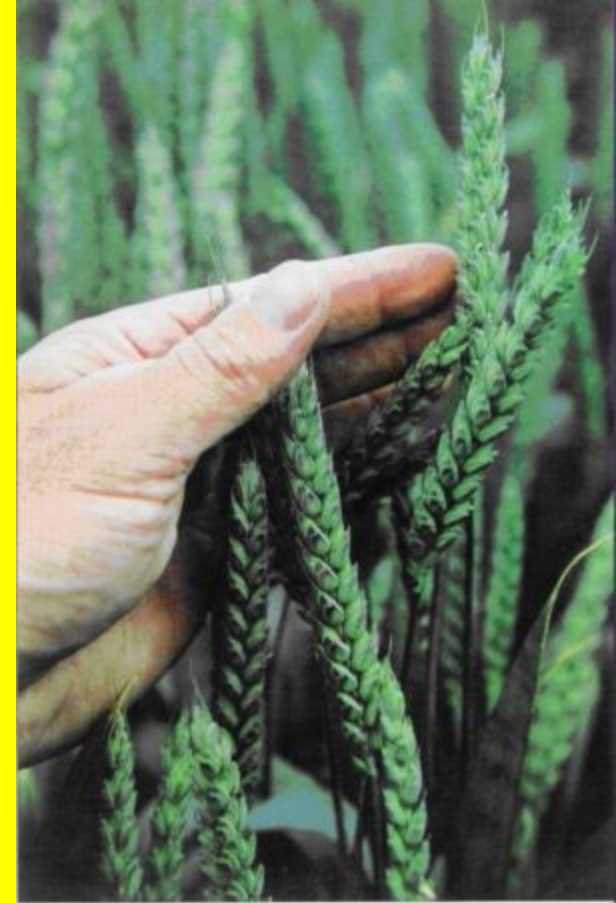
Листья ланцетовидные, с параллельным жилкованием, охватывающие стебель. Из каждого узла стебля отходит один лист.





## Соцветие пшеницы – колос.

К колосовому стержню прикреплены колоски, содержащие 1-5 цветков, из которых зерно дают 2-3.



Плод пшеницы – голая зерновка (зерно).



**ЦВЕТОК**





# Технология возделывания яровой пшеницы





В культуре яровой пшеницы  
распространено два вида:

**МЯГКАЯ**



мука высоких  
хлебопекарных  
качеств



**Твердая**



высококачественные  
макаронные изделия



# Биологические особенности яровой пшеницы

Корневая система слабо развита (особенно у твердой пшеницы) с пониженной усваивающей способностью.

Яровая пшеница – самоопыляющееся растение длинного дня. После всходов развивается медленно и поэтому угнетается сорняками.

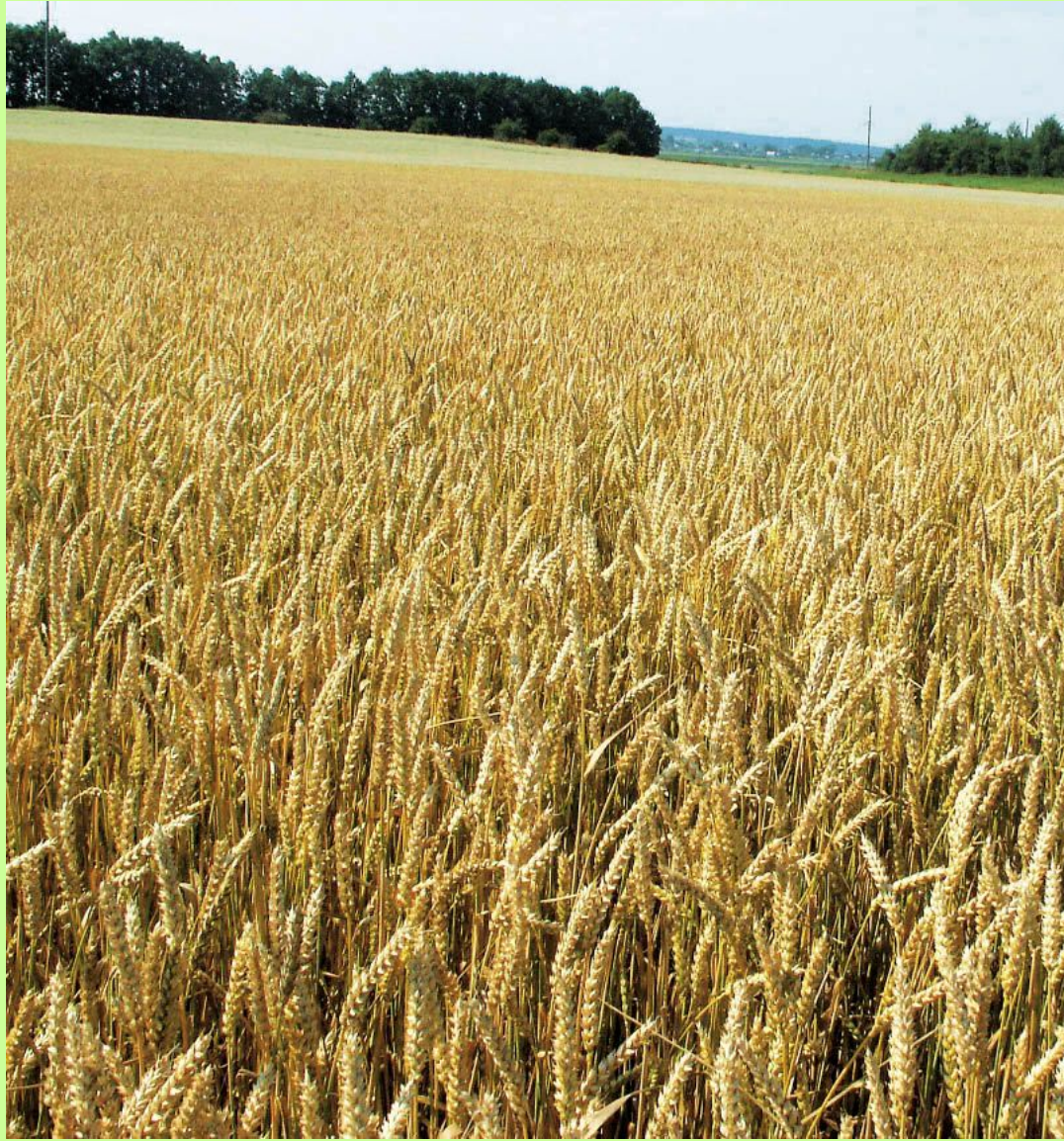


Из особенностей биологии яровой пшеницы следует отметить недружность и изреженность ее всходов.

Причинами могут быть недостаточная влажность и быстрое высыхание верхнего слоя почвы, повреждение проростков и всходов вредителями (проволочником, блошками, шведской и гессенской мухами), повышенная кислотность почвы и поражение болезнями (фузариозом и др.).



Средняя продуктивная кустистость 1,22-2.  
Зерно сравнительно крупное. Масса 1000 зерен у мягкой  
пшеницы – 35-45г, у твердой – 40-45г.





# Яровая пшеница





Вегетационный период яровой пшеницы, в зависимости от сорта, районов возделывания и погодных условий, колеблется в пределах – 85-115 дней

от всходов  
до кущения  
– 15-22 дня

от кущения  
до выхода в  
трубку  
составляет –  
11-25 дней

от выхода в  
трубку до  
колошения –  
15-20 дней



Сумма активных температур за период всходы  
– созревание составляет – 1500-1750°C.

# Отношение к теплу



Прорастание  
семян

1-2°C



Всходы

4-5°C



Кущение

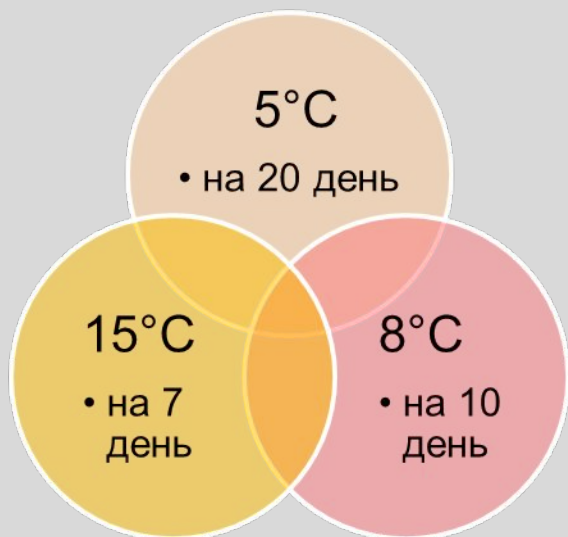
10-12°C



Колошение и  
молочно –  
восковая  
спелость

16-23°C

При температуре почвы на глубине заделки семян всходы появляются:



Яровая пшеница переносит непродолжительные заморозки. Во время цветения и налива зерна растения яровой пшеницы заморозки -1...-2°C могут повредить растения.

Наиболее благоприятная температура для прорастания – 12-15°C.



# Отношение к влаге

Для прорастания семян яровой мягкой пшеницы нужно воды 60-70% от массы сухого зерна.  
Наиболее благоприятная влажность почвы – 70-75% НВ.

Потребление воды яровой пшеницей в течение вегетационного периода неравномерно и распределяется следующим образом:



# Основная обработка ПОЧВЫ

Предшественник:  
картофель, свекла

культивация, вспашка

чизелевание в 2 следа

Предшественник: травы

дискование

Предшественник:  
зернобобовые

лушение (1-2раза),  
зяблевая вспашка

ранняя вспашка на с  
боронованием и осенняя  
культивация (1-2 раза)

Предшественник:  
кукуруза, подсолнечник

перекрестное дискование  
и вспашка

## Весенняя (предпосевная) обработка почвы:

- боронование зяби весной в два следа челночно, или диагонально-перекрестно
- обработка комбинированными агрегатами или культивация



***Все полевые работы весной нужно проводить гусеничными тракторами***



**Яровая пшеница слабо конкурирует с сорняками.**  
**Потери урожайности при сильной засоренности посевов могут достигать 40 %.**



При сильном засорении многолетними сорняками целесообразно в послеуборочный период применить по вегетирующим сорнякам общеистребительные гербициды (раундап, торнадо и др.).

Через 3 - 5 дней после посева, в фазе «белых нитей» сорняков, эффективно довсходовое боронование посевов средними боронами поперек или по диагонали к направлению рядков.

**Боронование нельзя проводить при достижении длины проростков семян 1,5 см.**





## Хорошие

- Пропашные (картофель, корнеплоды)
- Многолетние и однолетние бобовые травы
- Рапс яровой и озимый, редька масличная



## Возможные

- Кукуруза



## Плохие

- Яровые и озимые зерновые

**Яровая пшеница - культура раннего срока сева, который обеспечивает дружное появление всходов и лучшее укоренение растений. Ранние посевы в меньшей степени страдают от майской засухи, от повреждений злаковыми мухами, блошками и другими вредителями, меньше повреждаются ржавчиной.**

**Яровую пшеницу обычно высевают при температуре посевного слоя 5-6°C.**





**Норма высева – 5 - 5,5 млн.  
всхожих семян на 1 га.**



**Глубина заделки семян**

**Способ сева – сплошной рядовой, ширина междурядий:**

**7,5,  
12,5,  
15 см**

***с оставлением постоянной технологической колеи.***



Высевают только протравленные семена. Рекомендуется добавлять в рабочий раствор протравителей регуляторы роста, а также гуминовые препараты и другие микроэлементы.

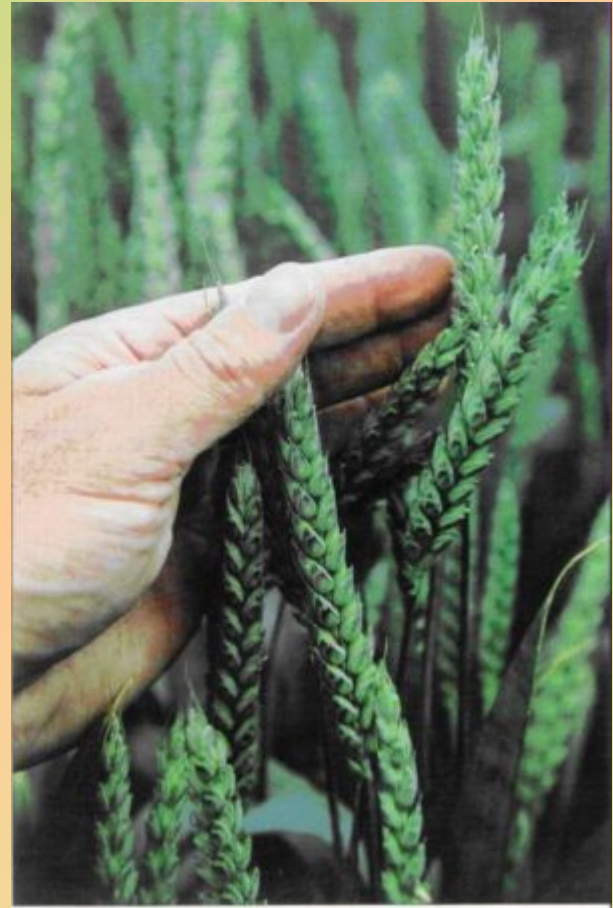
**Оптимальные параметры  
агрохимических показателей  
минеральных почв:**

**pH – не ниже 5,8,**

**содержание гумуса – не менее 1,8 %,**

**подвижных соединений фосфора и**

**калия – не менее 145 мг/кг.**





# Система удобрения

Органические  
удобрения:  
под  
предшествующую  
культуру

Азотные: под  
предпосевную  
культивацию 80  
кг/га д. в. ( КАС,  
мочевина или  
сульфата  
аммония) и  
подкормки

Фосфорные:  
60 - 80 кг/га –  
основное  
внесение;  
15-20 кг/га –  
припосевное

Калийные: 100 -  
140 кг/га д. в.

## Подкормки

```
graph LR; A[Подкормки] --- B[В стадии 1-го узла]; A --- C[В стадии 1-го или 2-го узла:]; A --- D[В начале колошения]; B --- E[20 - 40 кг/га д. в. мочевиной с гуматами]; C --- F[некорневая подкормка сульфатом меди (200 - 300 г/га) и сульфатом марганца (220 - 330 г/га) или комплексными микроудобрениями и стимуляторами роста]; D --- G[5 - 8%-ным раствором мочевины (15 - 20 кг/га азота) и сульфатом аммония (5 - 10 кг/га в физическом весе)];
```

В стадии  
1-го узла

20 - 40 кг/га д. в.  
мочевиной с гуматами

В стадии  
1-го или 2-го  
узла:

некорневая подкормка  
сульфатом меди (200 - 300 г/га) и  
сульфатом марганца (220 - 330  
г/га) или комплексными  
микроудобрениями и  
стимуляторами роста

В начале  
колошения

5 - 8%-ным раствором мочевины  
(15 - 20 кг/га азота) и сульфатом  
аммония (5 - 10 кг/га в  
физическом весе)







# Технология возделывания озимой пшеницы





Посевные площади и  
урожайность озимой пшеницы в  
Республике Беларусь

ГОДЫ	2006	2007	2008
Посевная площадь, тыс.га	185,6	247,0	315,4
Урожайность, ц/га.	28,2	34,4	40,5



# Биологические особенности озимой пшеницы

## Требования к свету.

Озимая пшеница является растением длинного светового дня.

Недостаток освещения способствует образованию узла кущения ближе к поверхности почвы, что снижает зимостойкость растения.





**Требования к температуре. Озимая пшеница относительно морозоустойчивая культура.**

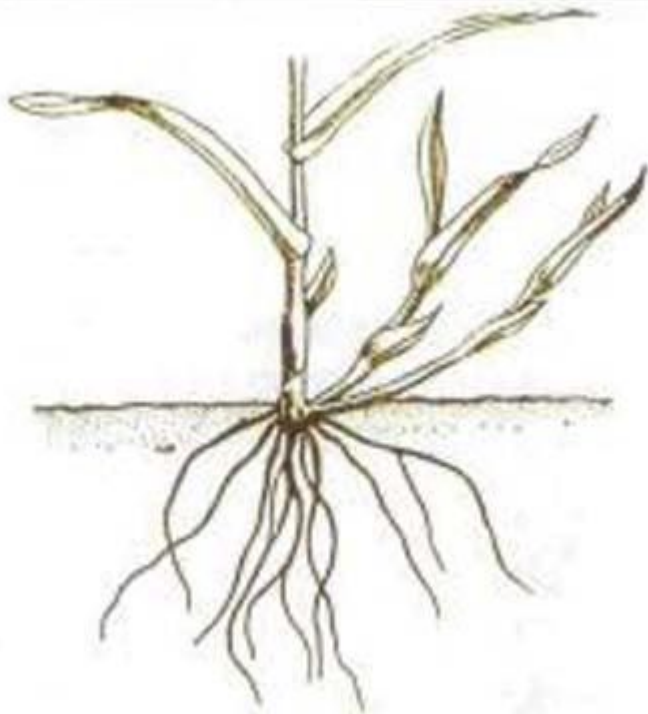
**Семена прорастают при температуре 2–4 °С, оптимальная температура – 10–12 °С.**

**Кустится как осенью, так и весной, но более продуктивно осеннее кущение. До ухода в зиму образует 4–5 побегов. Оптимальная температура для кущения 8–10°С, при 5°С оно прекращается.**

**В бесснежные зимы вымерзает при –16 – 18°С, но при достаточно хорошем снежном покрове (около 20 см) может сохраниться при –30 °С.**



Озимая пшеница кустится осенью и весной. При понижении среднесуточной температуры воздуха до 4-5°С осеннее кущение прекращается.



Осенняя температура воздуха 8-10°С при достаточной влажности, а также повышенная облачность способствуют более интенсивному кущению. В благоприятных условиях произрастания одно растение образует 3-5 стеблей.

Озимая пшеницы может выдержать температуру в зоне узла кущения  $-16...-18^{\circ}\text{C}$ .





## ***Благоприятные температуры для озимой пшеницы:***

**Весной при  
возобновлении  
роста**

• 12-15°C

**В фазу выхода в  
трубку**

• 15-16°C

**В период  
колошения и  
цветения**

• 18-20°C

**В период  
созревания зерна**

• 22-25°C

**Весной при повышении температуры до 5°C пшеница начинает расти и дополнительно кустится.**

***Озимая пшеница - достаточно жаровыносливая и засухоустойчивая культура, но менее зимостойкая, чем озимая рожь.***

# Развитие озимой пшеницы после зимовки:

Выход в трубку

- через 25-35 дней после весеннего отрастания

*Продолжительность вегетационного периода (включая зиму) составляет – 275-350 дней.*

колошение

- через 30 дней после выхода в трубку

Цветение

- начинается через 2-3 дня после колошения и продолжается около недели

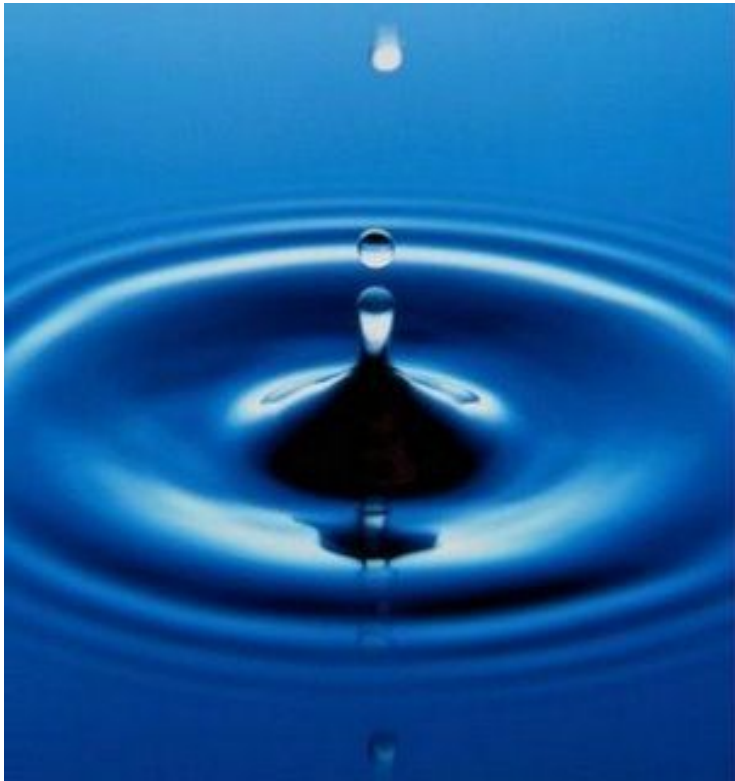
формирования,  
налива и  
созревания  
зерна

- около 30-35 дней

Требования к влаге. Наибольшую урожайность зерна озимая пшеница дает при влажности почвы 70–74% полевой влагоемкости.

Для набухания и начала прорастания семян требуется 45–50 % воды к массе воздушно-сухого зерна.

Озимая пшеница лучше использует осенние и зимние осадки, потребляет значительно больше влаги, чем яровая.



До 70% всей влаги, потребляемой за вегетацию, озимая пшеница расходует в период от весеннего отрастания до колошения, 20% - в период от цветения до восковой спелости зерна.

Критический период по отношению к влаге – выход в трубку-колошение. Недостаток влаги после цветения может привести к череззернице, в конце молочной спелости – к снижению массы 1 000 зерен. При продолжительном увлажнении снижаются темпы роста.



**Требования к почве.** Озимую пшеницу целесообразно возделывать на дерново-подзолистых, суглинистых и связно супесчаных почвах.

**Не подходят:**

- песчаные и супесчаные почвы, подстилаемых песками,
- переувлажненные тяжелосуглинистые и глинистые,
- осушенные торфяные.

**Оптимальные агрохимические показатели почв: рН – 5,6-6,0 и выше, содержание гумуса не менее 2,0 %, подвижного фосфора и обменного калия не менее 150 мг/кг почвы.**



**Для посева используют семена не ниже III репродукции  
с чистотой – 98 %,  
всхожестью – 87 %.  
Стандартная влажность семян – 15,5 %.**

**Семена очищают, сушат, вторично очищают и сортируют.**

**Перед севом или заблаговременно семена протравливают и  
обрабатывают микроэлементами**

Растения, выращенные из крупных семян, способны глубже закладывать узел кущения. Глубина залегания узла кущения оказывает влияние на перезимовку растений: чем глубже заложен узел кущения, тем выше зимостойкость озимой пшеницы.



*Сорта:* Капылянка, Гармония, Каравай, Былина, Легенда, Саната, Щара, Завет, Прэмыера, Узлет, Спектр и др.



На тяжелых глинистых почвах глубина посева составляет 3-4 см, а на средне-и легкосуглинистых - 5-6 см.

*Сев.*

При устойчивой среднесуточной температуре воздуха + 15 °С и ниже, с **25 августа по 10 сентября**.

Способы сева – сплошной рядовой с шириной междурядий 15 см и узкорядный с технологической колеей.



# ПРЕДШЕСТВЕННИКИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ



Хорошие

Однолетние  
травы

Клевер

Кукуруза  
на силос

Зерно-  
бобовые

люпин и  
капустные на  
зеленую  
массу

Сидеральные  
пары (люпин)

Раннеспелые  
сорта  
гречихи

Возможные

Овес

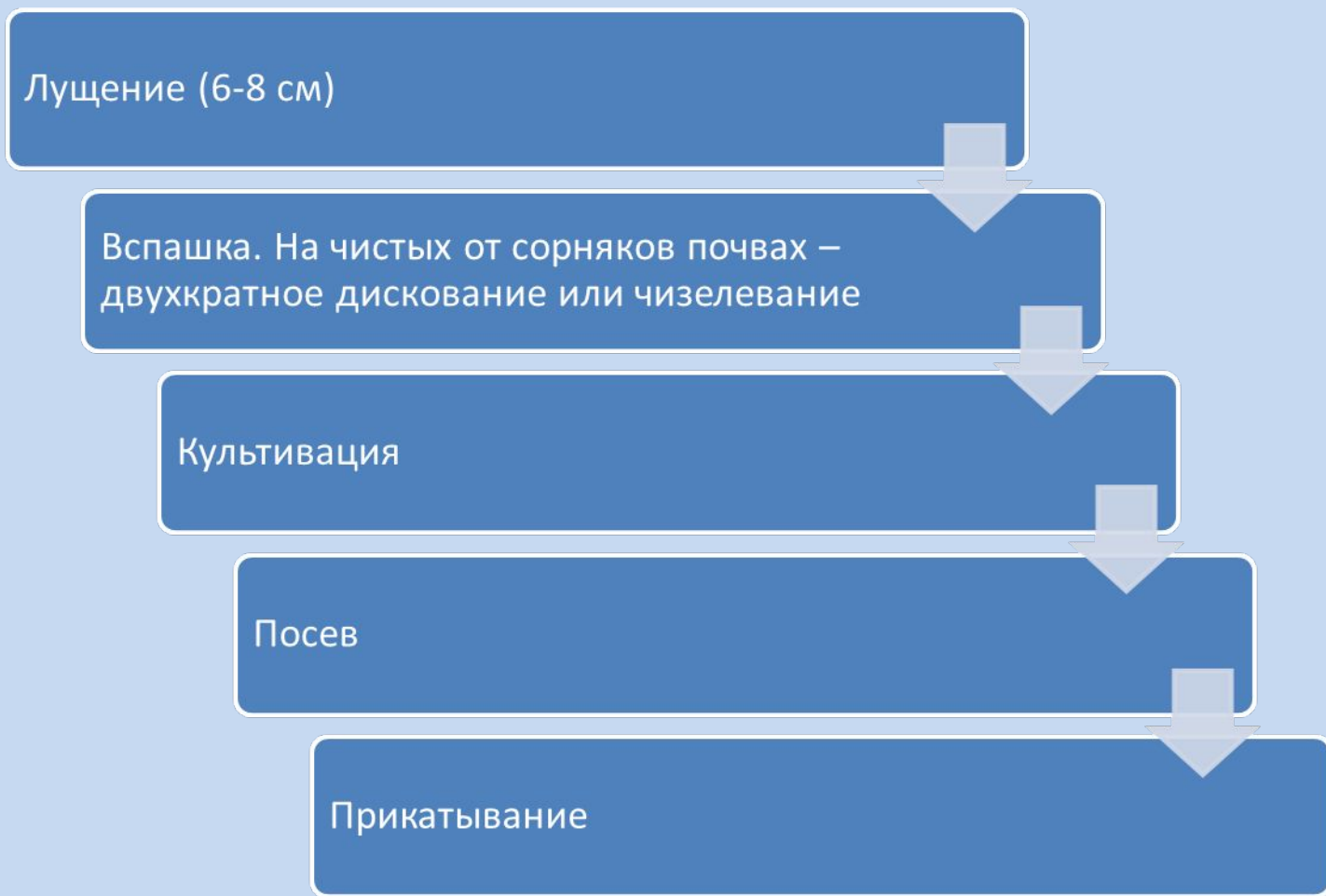
Плохие

Многолетние  
травы со  
злаковым  
компо-  
нентом

Ячмень

Озимую пшеницу целесообразно выращивать на почвах с хорошо сформированным, глубоким пахотным горизонтом. Углублять пахотный горизонт лучше всего при зяблевой обработке почвы под предшественник с одновременным внесением органических удобрений в повышенной дозе или за счет рыхления подпахотного слоя.

## ОБРАБОТКА ПОЧВЫ



## Система удобрения озимой пшеницы.

Удобрения	Основное внесение	Пред-посевное внесение	При-посевное внесение	Подкормка
Органические	20–30 т/га			
Азотные (90–120 кг/га д. в. )				1. 40-50% 2. 30–40% 3. 20–30%
Фосфорные (60-100 кг/га $P_2O_5$ )	80–85%		15–20%	
Калийные 80-120 кг/га $K_2O$	100%			

Озимая пшеница негативно реагирует на повышенную кислотность.

***Известкование производят при pH ниже 5,5.***

***Известковые материалы вносят под основную обработку почвы.***



## **Весеннее боронование посевов озимой пшеницы повышает урожайность на 2-3 ц с 1 га.**

- **разрушается почвенная корка,**
- **удаляются погибшие и поврежденные растения, а также сорняки, которые часто служат очагом распространения вредителей и болезней.**

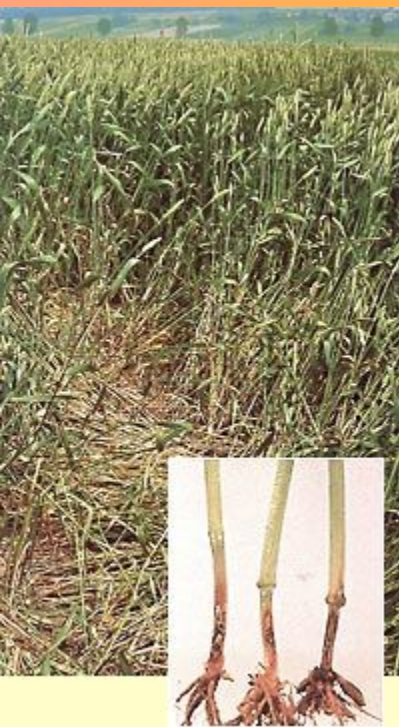
Бороны пускают поперек рядков или по диагонали к ним. На слаборазвитых посевах и легких почвах боронуют в один след, на хорошо развитых посевах и тяжелых почвах - в два следа. При выпирании растений его не применяют, такие участки прикатывают.



## Химпрополка:

- через 1-2 дня после сева до всходов культуры или в фазе кущения
- весной в фазе кущения весной

*Озимая пшеница весной развивается медленно и легко зарастает сорняками. Для уничтожения сорной растительности применяют химическую прополку.*



**В начале выхода в трубку  
опрыскиванием ретардантом**

**Обработка пестицидами - при появлении на посевах озимой пшеницы вредителей и болезней .**

Озимую пшеницу убирают прямым комбайнированием.  
Оптимальная фаза уборки восковая-полная спелость при  
влажности зерна

**15–20 %.**







**Головня**



**Бурая ржавчина**

# Септориоз



# Мучнистая роса





# Аскохитоз



# Фузариоз



# Корневая гниль

