

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ



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



Происходит из Азии.

В Китае возделывался уже 4000 лет назад.

В Египте известен со времен фараонов, оттуда проник в Грецию и Римскую империю.

Ячменное зерно содержит 13% белка, 64,6% углеводов, 5,5% клетчатки, 2,1% жира.

Белок ячменя более ценен по аминокислотному составу, чем белок пшеницы, особенно по содержанию аминокислоты — лизина.

Посевные площади в Беларуси в 2011 г - 706,6 тыс. га, что составляет 105,1% в сравнении с 2010 г

***Зерно используется на
продовольственные,
технические
и кормовые цели.***



Продовольственное

перловая и ячневая крупы

суррогат кофе

мука



Пивоварение



Как кормовая культура

Зерно — очень ценный корм для свиней и лошадей (в 1 кг зерна содержится 1,2 корм. ед.)

Зеленая масса ячменя используется в качестве корма для скота



Подходит на роль покровной культуры для других злаков, люцерны или клевера: слабо затеняет почву и редко полегает

ЯЧМЕНЬ ОБЫКНОВЕННЫЙ однолетнее травянистое растение семейства злаков, важная зерновая культура, выращиваемая во всех регионах с умеренным климатом.

Ячмень (*Hordeum Vulgare*)

Корневая система – мочковатая. Менее развита, чем у других злаков, поверхностная.

Стебель – полая соломина длиной от 47 до 140 см.

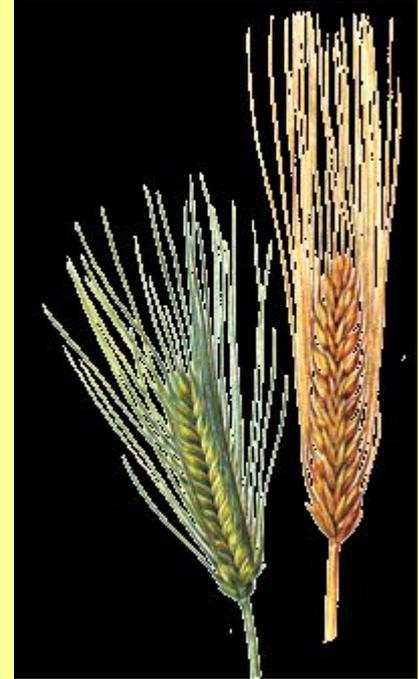
Лист - линейный влагалищный, шириной около 2 см, и длиной до 30 см



Посевы ячменя



Соцветие – колос. Колосовой стержень коленчатый, плоский, колоски сидячие, расположены в выемках стержня попеременно. Длина колосьев до 10 см.



Плод – зерновка от 7 до 10 мм длиной. Имеются пленчатые и голозерные формы.





Двурядный ячмень — *H. distihon* L. (син. *H. aestivum* Hall.) - однолетнее травянистое растение с прямой голой соломиной, высотой от 0,5 до 1 м, желтыми, коричневыми или черными линейными плоскими колосьями, несущими длинные, прямые или веерообразно расходящиеся ости.

Встречаются безостые, или фуркатные, колосья (ость представляет собой трехрогий придаток в виде лопасти).

Из 3 колосков, сидящих на уступе стержня, средний — одноцветковый, обоеполый, фертильный, 2 боковых редуцированы до колосковых чешуи.

Зерновки пленчатые, реже голые, от желтой до черной окраски.

Основные регионы возделывания: Европа, Передняя и Средняя Азия.

Ячмень шестирядный (*H. vulgare* L. (син. *H. sativum* Pers.) происходит из Восточной Азии. Представляет собой однолетнее яровое, реже озимое растение.

Колосья желтые, коричневые, черные, различной длины и плотности, остистые или безостые.

На каждом уступе стержня по 3 фертильных одноцветковых колоска, одинаково (6-гранные ячмени) или неодинаково (4-гранные) развитые. Зерновки пленчатые или голые, различной окраски.

Большая холодостойкость и засухоустойчивость вида обусловила более широкий ареал его распространения в мире по сравнению с двурядным ячменем. Его посевы встречаются от 70° с. ш. до пустыни Сахары и поднимаются в горных районах Китая, Непала и Индии до 4500-5000 м над уровнем моря.

Яровой ячмень наиболее скороспелая зерновая культура, созревающая через 60-110 дней после посева.

Ячмень отличается высокой продуктивностью (число продуктивных побегов 2-3, масса 1000 зерен - 30-50 г), скороспелостью, засухоустойчивостью, сравнительной холодостойкостью

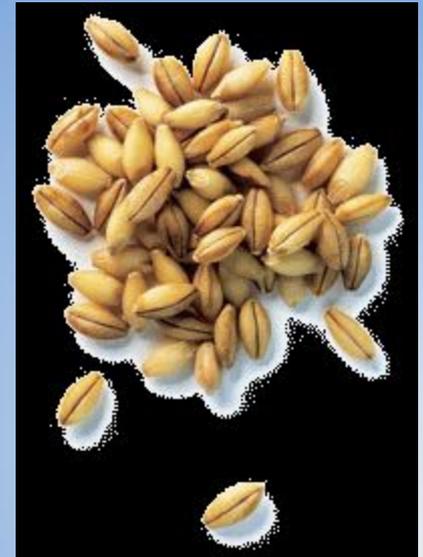
Требования к температуре. Семена прорастают при температуре 2–4⁰С, оптимум – 6–12⁰С. Всходы выдерживают заморозки. Высокие температуры (40⁰С и выше) в период налива зерна яровой ячмень переносит лучше, чем пшеница и овес.

В период вегетативного роста он мало требователен к теплу. После колошения потребность в тепле возрастает. В это время и в период налива семян ячмень может переносить воздушную засуху и повышение температуры до 40⁰С и выше, этим он выгодно отличается от пшеницы.

Требования к влаге. Для прорастания семян требуется 48–50% воды от массы семян.

Среди хлебов первой группы яровой ячмень считается одним из наиболее засухоустойчивых. Транспирационный коэффициент его около 400. В засушливых районах обычно дает более высокие урожаи, чем пшеница. Повышенная жароустойчивость ярового ячменя связана с его скороспелостью, а также способностью интенсивно использовать питательные вещества в ранние фазы роста.

К недостатку воды яровой ячмень наиболее чувствителен при переходе к генеративным фазам, начиная с фазы выхода в трубку. Если в этот период в почве не будет содержаться необходимого количества влаги, колос не сможет нормально развиваться и в нем увеличится число бесплодных колосков, что, приведет к снижению урожая.





Яровой ячмень возделывают в самых различных почвенно-климатических зонах, что характеризует его относительную приспособленность к любым почвам. Для него более предпочтительны плодородные структурные почвы с глубоким пахотным горизонтом. Малопригодны для него супесчаные и песчаные почвы, кислые торфяные почвы.

Отличается повышенным потреблением питательных веществ в начальный период роста, лучше развивается при pH 6,8-7,5

Предшественники для ячменя

Хорошие	Возможные	Плохие
Картофель, корнеплоды, кукуруза, клевер одногодичного пользования, клеверо-злаковые смеси, зернобобовые, сидераты	Овес, гречиха	Озимые зерновые, ячмень, многолетние злаковые травы

Для пивоваренного ячменя лучше не использовать в качестве предшественников бобовые культуры, особенно на богатых почвах, так как это приведет к избыточному кущению и снижению выравненности зерна, которая является его важной технологической характеристикой.

Основная обработка почвы.



Предшественник: зерновые

- лущение стерни сразу после уборки предшественника
- зяблевая вспашка не позднее 10–15 сентября



Предшественник: пропашные

- осеннее рыхление на глубину 14–16 см чизельными культиваторами или дисковыми боронами на глубину 10–12 см



Предшественник: клевер, клевер+тимофеевка

- дискование или фрезерование
- вспашка с предплужником

Весенняя обработка почвы

Предпосевная

- «закрытие влаги» на связных почвах культиваторами на глубину 6–8 см. На легких почвах – боронование зяби.
- Вторая культивация (перед посевом) на глубину заделки семян.

Послепосевная

- Прикатывание почвыколычато-шпоровыми катками
- Довсходовое боронование через 3-5 дней после посева поперек рядков
- Послевсходовое боронование в фазе 3-4 листьев поперек рядков

СОРТА

СКОРОСПЕЛЫЕ

- ГАСЦИНЕЦ

СРЕДНЕСПЕЛЫЕ

- ГОНАР,
- БУРШТЫН

СРЕДНЕПОЗДНИЕ

- СЯБРА,
- СТАЛЫ,
- ДЗІВОСНЫ,
- ЗАЗЕРСКИЙ 85,
- АТАМАН,
- ТАЛЕР,
- ЯКУБ,
- БРОВАР

Система удобрения ячменя.

Ячмень эффективно использует последствие внесенных органических удобрений под пропашные культуры, так как питательные вещества в них находятся в доступной для растений форме.

Удобрения	Основное внесение	Предпосевное внесение	Припосевное внесение	Подкормка
Органические	Под предшественник			
Азотные (60–110 кг/га д. в.)		100%		
Фосфорные (60–80 кг/га д. в.)	80–85%		15–20%	
Калийные (70–120 кг/га д. в.)	100%			

Известкование почвы проводят при pH ниже 5,5. Известковые материалы вносят под основную обработку почвы или под предшествующую культуру.

КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА:

**ЧИСТОТА – 98%,
ВСХОЖЕСТЬ – 90 %,
ВЛАЖНОСТЬ – 15,5 %.**



Семена за 1-2 недели до посева протравливают с целью снижения повреждений растений ячменя грибными болезнями

**РАННИЕ СРОКИ ПОСЕВА:
ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ПОЧВЫ + 5 °С.**

**КАЖДЫЙ ДЕНЬ
ОПОЗДАНИЯ С ПОСЕВОМ ЯЧМЕНЯ
СОПРОВОЖДАЕТСЯ НЕДОБОРОМ УРОЖАЯ
ЗЕРНА 0,5–1,0 Ц/ГА.**

Норма высева и глубина заделки семян ячменя.

ПОЧВА	Песчаная	Супесчаная	Суглинистая
НОРМА ВЫСЕВА, млн. шт./га	4,5	4,0	4,0
ГЛУБИНА ЗАДЕЛКИ, см	5–6	3–4	2–3

Способ посева: сплошной рядовой, ширина междурядий 15 см; узкорядный - 7,5 см

**ПОСЛЕ ПОСЕВА ПОЧВУ
ПРИКАТЫВАЮТ ШПОРОВЫМИ ИЛИ
КОЛЬЧАТО-ШПОРОВЫМИ КАТКАМИ,
ВЛАГА ИЗ НИЖНИХ СЛОЕВ
ПОДНИМАЕТСЯ К ЗОНЕ ЗАДЕЛКИ
СЕМЯН, И ВСХОДЫ ПОЯВЛЯЮТСЯ НА
ДВА-ЧЕТЫРЕ ДНЯ РАНЬШЕ.**



**В фазе конец выхода в трубку
проводится борьба с полеганием
ячменя, применяются реторданты**

**ЧЕРЕЗ 3–5 ДНЕЙ ПОСЛЕ ПОСЕВА
НАЧИНАЮТ И ЗАКАНЧИВАЮТ ПРИ
ДОСТИЖЕНИИ ДЛИНЫ ПРОРОСТКА
СЕМЯН 1,4–1,5 СМ - ДОВСХОДОВОЕ
БОРОНОВАНИЕ.**

**ПОСЛЕВСХОДОВОЕ БОРОНОВАНИЕ –
В ФАЗЕ 3–4 ЛИСТЬЕВ**

**БОРОНУЮТ ПОПЕРЕК ИЛИ ПО
ДИАГОНАЛИ К НАПРАВЛЕНИЮ
РЯДКОВ**

Уход за посевами

Фаза развития растений:

- 2-3листа – начало кущения - химпрополка
- по достижении порога вредоносности - обработка против вредителей
- по достижении порога вредоносности - обработка против болезней



Уборка.



Прямое
комбайнирование.
Влажность зерна не более
22%, стеблестой ровный.



Раздельная уборка. При
засоренности посевов,
при полегании.
Дозаривание в валках не
более 5 дней.

ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ.

Зоны возделывания: центральная, северо-западная, западная

Пониженный фон азотного питания: не более 60 кг/га д.в.

Норма высева повышенная: 5-6 млн. шт./га

Не возделывать после бобовых предшественников;

Не высевать на песчаных и торфяно-болотных почвах;

Возделывать на пивоваренные цели

специальные сорта: Сябра, Гастинец, Сталы, Талер, Атаман, Бровар и др.

Зерно необходимо качественно дорабатывать и досушивать.

Основные показатели качества при заготовках ячменя для пивоварения.

Показатели	ГОСТ 5060-86, Действующий в Беларуси		ТУ РБ С 2003 года
	Нормативы для классов		класс
	2	1	высший
Цвет	светло-желтый, желтый или Серовато-желтый	светло-желтый и Или желтый	светло-желтый или желтый
Крупность зерна, %	15,5	15,0	14,5
Крупность, %, не менее	60	85	90
Содержание мелкого зерна, %, не более	7,0	5,0	3,5
Способность прорастания %, не менее	90	95	96
Содержание белка, %, не более	12	12	10,5
Экстрактивность зерна, %, не менее	Не определяется	Не определяется	По договоренности

ОЗИМЫЙ ЯЧМЕНЬ

Под озимый ячмень в Беларуси ежегодно отводятся площади от 30 до 80 тыс. га.

Это самая скороспелая зерновая культура из возделываемых в республике: созревает на 20—22 дня раньше ярового на 10—14 дней раньше озимой ржи.



Целесообразно выращивать озимый ячмень в южных и западных областях.

В других регионах республики возделывание этой культуры сопряжено с высоким риском плохой перезимовки или даже полной гибели.

Позволяет повысить эффективность использования уборочной техники за счет увеличения периода работы комбайнов и снизить потери зерна других зерновых культур за счет сокращения перерыва их на корню.



Позволяет получить самую раннюю товарную продукцию, с таким же содержанием белка (14—15 %) как лучшие кормовые сорта ярового ячменя. Это важно для хозяйств с развитым животноводством.

«Идеальный» предшественник для озимого рапса, т. к. позволяет своевременно и качественно провести подготовку почвы и посев; не требователен к предшественнику и приспособлен для выращивания в севооборотах с высоким насыщением зерновыми культурами.

Засухоустойчив, по сравнению с яровыми и озимыми хлебами; благодаря раннему выходу в трубку хорошо использует зимнюю влагу и дает на более легких почвах, и в засушливые годы относительно высокие урожаи; не подвержен “захватам” и “запалам”, а также воздействию суховеев.

Лучше других культур подавляет сорную растительность за счет интенсивного весеннего роста и кущения, что исключает необходимость применения гербицидов.



Биологические особенности:

- всходы появляются при 1-2°C, оптимальная температура 6-8°C.
- вегетационный период – 230-300 дней



Озимый ячмень менее зимостоек по сравнению с озимой пшеницей и особенно с озимой рожью.

Для него опасны морозы ниже 12° С; подвержен воздействию неблагоприятных условий ранневесеннего периода.

С наступлением весенних теплых дней озимый ячмень быстро трогается в рост.

Озимый ячмень предъявляет к почвам такие же высокие требования, как и озимая пшеница.

Лучше всего он растет на нейтральной и даже слабощелочной почве (рН 6,0—7,5).

Малопригодны кислые и песчаные почвы.

Размещать озимый ячмень необходимо на выровненных участках или с незначительными склонами; заболоченные, пониженные места неблагоприятны для перезимовки, он плохо переносит застойные воды. Целесообразно проводить снегозадержание.



В настоящее время в Государственный реестр включено 9 сортов озимого ячменя. Из них отечественной селекции: **Купал, Густ**

Загущенные посевы озимого ячменя лучше зимуют

Посев проводят 3 способами:

- *Сплошной рядовой с междурядьями 15см.*
- *Перекрестный с междурядьями 15см.*
- *Узкорядный с междурядьями 7-8см.*

Высевать необходимо протравленными семенами в хорошо подготовленную почву на глубину 2—3 см с нормой высева 4,0—4,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Наиболее распространенные сорта озимого ячменя в Республике Беларусь

Сорт, год районирования, патентообладатель	Морфологические признаки	Хозяйственно-биологические признаки
Михайло 2002 Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко (Россия)	Растение в фазе кущения промежуточного типа. Стебель высотой до 90 см. Положение колоса полупрямостоячее. Колос шестирядный, цилиндрической формы, длиной до 7 см, с 45-55 колосками в колосе. Ости по отношению к колосу короткие. Зерно пленчатое. Брюшная бороздка неопушенная. Алейроновый слой зерновки слегка окрашен. Тип развития -двуручка.	Сорт среднеспелый, вегетационный период на два дня длиннее, чем у стандартного сорта Вавилон. За 1999-2001 годы испытания средняя урожайность составила 43,5 ц/га. Максимальная урожайность 61,8 ц/га получена на Молодечненской СС в 2001 году. Зимостойкость 4,5 балла, что на уровне стандартного сорта. Сорт кормового назначения, стабилен по годам, обладает более интенсивным стартовым ростом. Масса 1000 семян - 48,0 г, что на 4 г меньше, чем у стандарта. Натура зерна 573 г/л. Содержание белка 12-13%, крахмала 55,6%.
Молдавский 18 2000 Научно- исследовательский институт полевых культур НПО «Селекция» (Молдова)	Растение в фазе кущения промежуточного типа. Стебель прочная соломина. Лист темно-зеленый со слабым восковым налетом и опушением. Ушки серповидные, язычок обыкновенный, окраска стеблевых узлов - коричневая. Колос ромбический, серо-желтый; переход цветочной чешуи в ость постепенный; нервация цветочной чешуи ясно выражена; зубчики слабо выражены. Ости зазубренные, соломенно-желтые. Зерно полуудлиненное, серо-желтое, основание зерна голое.	За 1997-1999 годы средняя урожайность составила 41,1 ц/га. Максимальная урожайность 72,5 ц/га получена в 1997 году на Щучинском ГСУ. Вегетационный период длиннее, чем у стандарта Вавилон на 5-8 дней. Сорт зимостойкий, относительно устойчив к полеганию. Масса 1000 семян - 30,5-47,4 г. Натура зерна 574-626 г/л, что на 69-75 г/л превышает стандартный сорт Вавилон. Содержание белка 12,2-12,8%, крахмала 56,6%, сбор белка с гектара 4,2-4,5 ц. Сорт кормового направления.

<p>Мугурел 2005 Научно-исследовательский институт полевых культур НПО «Селекция» (Молдова)</p>	<p>Растение в фазе кущения полуирямостоячего типа. Стебель высотой 108-110 см. Положение колоса от полупрямостоячего до горизонтального. Колос шестирядный, цилиндрической формы, длиной 7-8 см, с 58-63 колосками в колосе. Ости по отношению к колосу длинные. Зерно пленчатое. Брюшная бороздка неопушенная. Алейроновый слой зерновки сильно окрашен. Тип развития - озимый.</p>	<p>Средняя урожайность за 2002-2004 годы испытания составила 54,4 ц/га, максимальная 76,4 ц/га получена в 2004 году на Щучинском ГСУ. Масса 1000 семян 39,8-44,9 г. Белка в зерне содержится в среднем 14,8%, сбор белка с гектара 7,0 ц. Зимостойкость на уровне стандартного сорта. Сорт устойчив к полеганию и листовым болезням.</p>
<p>Тигина 2000 Научно-исследовательский институт полевых культур НПО «Селекция» (Молдова)</p>	<p>Растение в фазе кущения промежуточного типа. Стебель прочная соломина. Лист зеленый со слабым восковым налетом и опушением. Ушки серповидные, язычок обыкновенный, окраска стеблевых узлов коричневая. Колос прямоугольный, многорядный, соломенно-желтый; переход цветочной чешуи в ость постепенный; нервация цветочной чешуи выражена ясно; зубчики выражены слабо. Ости слегка расходятся, зазубренные, соломенно-желтые. Зерно крупное, основание зерна опушенное, полуудлиненное, соломенно-желтое.</p>	<p>За 1997-1999 годы средняя урожайность составила 40,1 ц/га. Максимальная урожайность 74,8 ц/га получена на Щучинском ГСУ. Вегетационный период на 2-4 дня длиннее, чем у стандартного сорта Вавилон. Сорт зимостойкий, относительно устойчив к полеганию. Масса 1000 семян - 39,8-47,2 г. Натура зерна 542-606 г/л, что превышает стандарт на 37-55 г/л. Содержание белка 12,2-12,7%, крахмала 56,7%, сбор белка с гектара 4,3 ц. Сорт кормового направления.</p>



albiz

Лучшим для озимого ячменя является предшественник, который рано убирают и который оставляет после себя почву в хорошей физической спелости.



ПРЕДШЕСТВЕННИКИ:
ХОРОШИЕ : озимый рапс,
•ранний картофель,
•горох,
•кукуруза на силос,
•зернобобовые,
•овощные
ВОЗМОЖНЫЕ: озимая
пшеница

После зерновых культур обработка почвы под озимый ячмень начинается с лущения, за которым следует вспашка на полную глубину с немедленным боронованием. Перед посевом проводят культивацию на глубину заделки семян.

При посеве озимого ячменя после пропашных культур вспашка может быть заменена культивацией с одновременным боронованием.

Вспашку необходимо провести за 2 недели до сева.

Послепосевное прикатывание кольчатыми или шпоровыми катками

весной посева озимого ячменя необходимо пробороновать.

Ни у одной другой зерновой культуры сроки посева не имеют такого важного значения, как у озимого ячменя.

В центральной зоне республики культуру высевают с 25 августа по 5 сентября, в южных и западных районах — с 1 по 10 сентября. при посеве на 2—3 недели позже оптимальных сроков снижение урожайности озимого ячменя может достигать 20 %.



На формирование 1т зерна с соответствующим количеством побочной продукции, озимый ячмень выносит:

**азота – 32-36кг,
фосфора – 11-12кг,
калия – 20-24кг.**



Одновременно с посевом 10кг/га д.в. фосфора - способствует лучшей закалке и перезимовке растений.

Наибольшая морозостойкость достигается при внесении фосфорно-калийных удобрений.

Фосфорные удобрения в дозе 60—90 кг/га; калийные — 120—150 кг/га д. в. вносят перед посевом и производят их тщательную заделку.

Азотные удобрения под озимый ячмень осенью обычно не вносят на полях, где под предшественник вносились органические удобрения. После зерновых культур и рапса осенью их обычно вносят в дозе до 30—40 кг/га д. в.

Ранневесенняя подкормка азотными удобрениями повышает урожайность на 3-4ц/га.

Борьба с сорной растительностью.

Поскольку озимый ячмень является самой «незимостойкой культурой» среди озимых зерновых, очень важно проводить химпрополки не только эффективными, но и «мягкими» гербицидами, что позволяет избежать риска угнетения культуры и не снизить потенциал ее перезимовки.

Гербицид вносят осенью в фазу 1—3 листьев.



Весной обработку гербицидами проводят с фазы кущения до фазы выхода в трубку.

Уборка:

Сроки уборки с 1 до 20 июля

Озимый ячмень созревает дружно, при созревании колосья поникают и становятся ломкими, поэтому возможны большие потери зерна. Применяют прямое комбайнирование.

