

Зерновые бобовые культуры:

горох, фасоль, чечевица, бобы.

Хозяйственное значение.
Происхождение культуры.
Биологическая характеристика.
Агротехника выращивания.

Зерновые бобовые культуры

К зерновым бобовым культурам относятся: горох, чечевица, нут, маш, фасоль, бобы, соя, арахис, люпин, вика, чина, лобия, канавалия, вигна (коровий горох) и др.

Химический состав семян зернобобовых растений имеет ту особенность, что кроме большого кол-ва **белка**, они содержат много **жира** (соя, арахис, люпин), витаминов А, В₁, В₂, С, D, Е, РР и др.) и минер. в-в, что делает их особенно ценными в пищевом плане. Но, прежде всего, ценность зернобобовых культур определяется, высоким содержанием в белках необходимых человеку незаменимых аминокислот: **лизина, цистеина, триптофана, валина** и др. Например, в 1 кг семян сои лизина содержится в 6 раз больше, чем в 1 кг пшеницы.

Преимущества зерновых бобовых перед зерновыми культурами семейства Мятликовые:

- 1) бобовые производят на единице площади больше белка, качество и усвояемость его выше;
- 2) они дают самый дешевый белок, связывая и включая в круговорот азот воздуха, недоступный для других растений.

Фиксация азота воздуха происходит в ходе симбиоза бобовых с клубеньковыми бактериями рода ***Rhizobium*** за счет световой энергии, аккумулированной растением.

Семена зерновых бобовых культур используют для приготовления круп и муки, кондитерск. изделий, консервов, пищев. и кормов. концентратов.

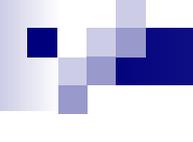
Помимо пищевого и кормового значения, семена многих бобовых растений – прекрасное сырье для консервной, пищевой, легкой и химической пром-ти

- например: консервированные зеленый горошек, фасоль и зеленые бобы, крупа, мука, масло, растительный казеин, клей, лаки, эмаль, пластмассы, искусственное волокно, экстракты для борьбы с вредителями и др. товары. Масло из семян **сои, арахиса и люпина** имеет не только пищевое, но и техническое значение, а **фермент уреазы, белок фасоли и алкалоиды термопсиса и люпина** – применение в медицине.

- Белок – основа живой клетки. Из продуктов распада растительных белков в организме человека образуются ферменты и другие белки, входящие в состав тканей и органов их тела. Велика потребность в белковом корме у животных, особенно у молодых, у продуктивного и рабочего скота. Белковый корм особенно нужен, когда скармливаются сочные и грубые корма.
- Кроме семян, зернобобовые культуры дают также высоко питательное сено, кормовую муку, зеленый корм, солому и полову. Зеленая масса и солома бобовых содержит 8-15% белков, т.е. в 3-5 раз больше, чем стебли и листья кукурузы или солома злаковых хлебов. Поэтому для правильных рационов кормления животных необходимо к кукурузному корму (зерно, силос) добавлять корма, богатые белком, т.е. зернобобовые культуры.
- Совместные посевы бобовых культур (фасоли, бобов, сои) с кукурузой или овсом повышают кормовые качества силосуемой массы и дают дополнительный продукт – например, фасоль) (табл.).

Питательная ценность зернобобовых культур

Культура	Кормовые единицы	В 1 кг абсолютно сухого вещества			
		сырого белка, г	жира, г	клетчатки, г	зола, г
Горох	1,16	259	18,6	85	34,5
Яровая вика	1,16	310	16,8	76	39,8
Люпин желтый	1,02	405	48,5	170	46,8
Люпин узколистный	1,10	321	39,5	145,4	38,2



- Агротехническое значение бобовых состоит в том, что они, обеспечивая большой сбор растительного белка, меньше истощают почву азотом, чем другие культуры. Алкалоидные сорта люпина желтого возделывают на сидеральное удобрение на песчаных, а люпина узколистного – на суглинистых почвах. При этом они формируют до 30 т зеленой массы на 1 га, что по действию на урожай последующей культуры эквивалентно внесению такого же количества органических удобрений. Запахивание алкалоидного люпина позволяет получать высокие урожаи озимых хлебов на бедных песчаных почвах Полесья. Это способствует повышению плодородия почв.

- Содержание белка в семенах зерновых бобовых культур определяется не только генотипом сорта, но и районом выращивания, условиями для симбиотической фиксации азота воздуха – агрохимическими показателями почвы, влагообеспеченностью растений. На кислых, бедных питательными веществами почвах симбиотическая фиксация азота воздуха малоактивна или не происходит совсем, растения испытывают азотное голодание, в результате содержание сырого белка в зеленой массе и семенах бывает минимальным, а урожай – низким.

В связи с этим колебание содержания белка у одной и той же культуры даже в одном районе может достигать 10-15% и более.

- Изучение клубеньковых симбиотических азотфиксирующих бактерий показало, что **они специфичны в отношении видов хозяинных бобовых растений**, на основ. чего их разделяют :
 - 1) бактерии гороха, вики, чины и конских бобов;
 - 2) бактерии люцерны и донника;
 - 3) бактерии фасоли;
 - 4) бактерии люпина и сераделлы;
 - 5) бактерии клевера;
 - 6) бактерии сои;
 - 7) бактерии нута.
- В практике агрономии инкапсуляция (или дражирование) семян зернобобовых перед посевом в почву **препаратами нитрагина**, изготовленных заводским путем, – наиболее простой и распространенный способ заражения (инокуляции) семян и почвы клубеньковыми бактериями.

- **Зернобобовые культуры имеют важное организационно-хозяйственное значение.** Горох, чина и др. зернобобовые являются скороспелыми растениями раннего высева, что позволяет снижать напряженность работ в посевной и уборочный периоды. После раннего скашивания или запахивания зернобобовых как зеленого удобрения можно высевать кукурузу, просо.
- **Введение бобовых в севооборот, – наряду с картофелем, масличными и зерновыми хлебами, – повышает к.п.д. и продуктивность полеводства.** Некоторые из зернобобовых имеют большое значение как парозанимающие культуры (люпин, вика, чина, горох, бобы, отчасти нут на юге России).
- **Зернобобовые культуры влияют не только на повышение урожаев высеваемых после них культур, но и последующих. Являясь одним из мощных средств повышения урожаев в севообороте, они способствуют интенсификации, экологизации и подъему культуры земледелия в целом.**

Народнохозяйственное значение

- В мировом земледелии зерновые бобовые занимают около **135 млн. га**, или около **14 %** посева зерновых хлебов.
- На территории РФ среднегодовая площадь под зерновыми бобовыми культурами составляет около **5 млн. га**, из них около **4 млн. га** занимает **горох**. По посевным площадям гороха Россия занимает первое место в мире, далее идут соя и люпин. Фасоль, чечевицу, чину, нут и кормовые бобы возделывают на небольших площадях.
- В Республике Беларусь под зернобобовыми культурами занято около **350 тыс. га**.
- Зернобобовые культуры делят на:
 - **пищевые** (горох, фасоль, чечевица, нут, соя);
 - **кормовые** (нут, кормовые бобы, люпин белый, желтый и синий, чина, вика яровая и зимующая);
 - **технические** (арахис, соя);
 - **универсальные** (горох, соя).

Биологические особенности

Зернобобовые культуры относятся к ботаническому семейству *Fabaceae*.
По форме листьев и способности семян при прорастании выносить семядоли на поверхность почвы

зерновые бобовые культуры разделяют на 3 группы (табл.).

Эти группы растений отличаются также по характеру начального роста, а в связи с этим и по особенностям агротехники.

Растения первой группы прорастают за счет эпикотиля и поэтому не выносят семядоли на поверхность. Они допускают более глубокую заделку семян, боронование до появления всходов и после.

Растения второй и третьей групп растут сперва благодаря растяжению подсемядольного колена (гипокотиля) и выносят на поверхность почвы семядоли. Они требуют более мелкой заделки семян, их нельзя бороновать до всходов.

Важную роль в жизни зернобобовых растений играет стебель, имеющий различное строение.

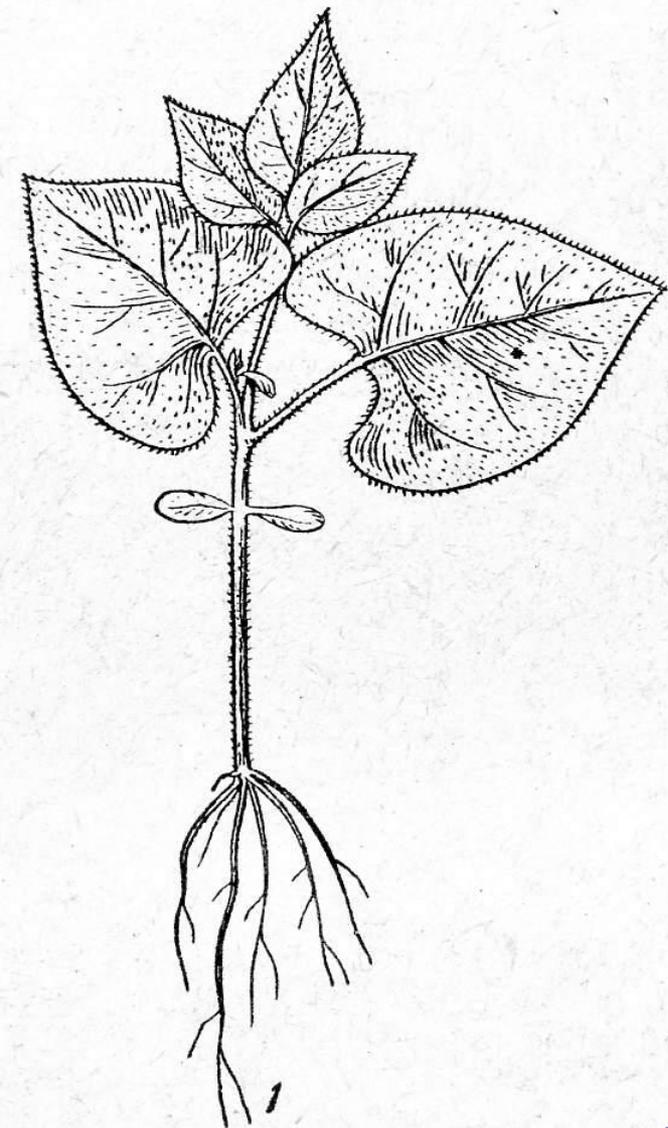
У гороха, вики, чечевицы, чины и некот.форм фасоли стебли полегающие. Верхушки перистых листьев превращены в усики, с помощью которых растения цепляются друг за друга и приподнимаются над поверхностью земли. До полного налива семян стебли поддерживают вертикальное положение, но к созреванию полегают.

У сои, люпина, бобов, кустовых форм фасоли стебли невысокие, прочные снизу деревенеющие, они сохраняют вертикальное положение в течение всей вегетации.

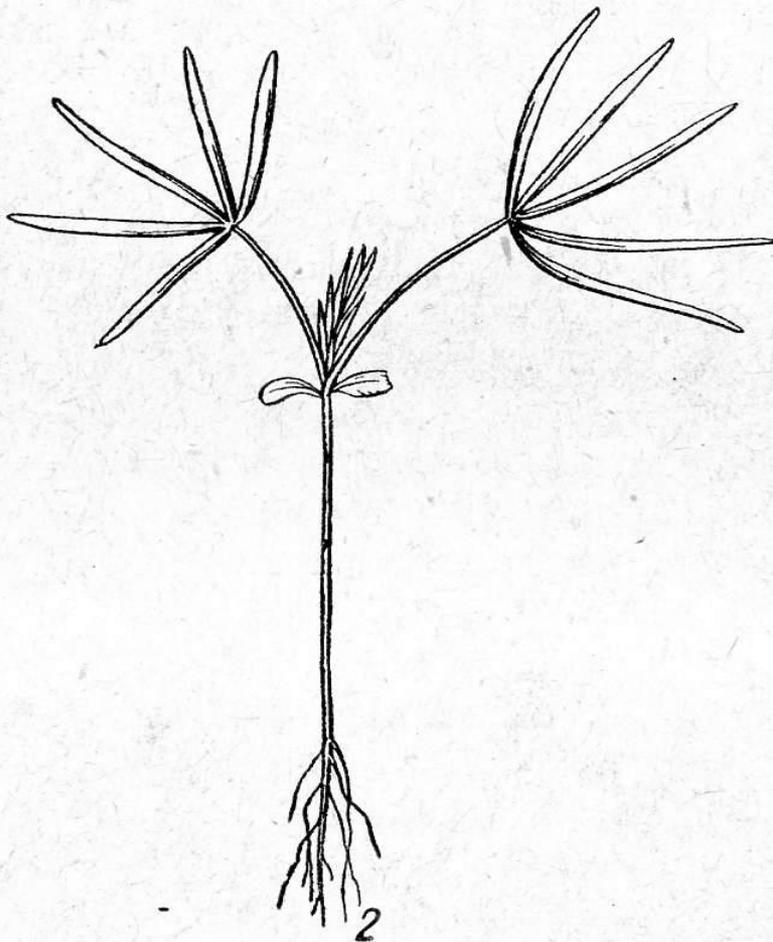
Группировка и ботанические особенности зернобобовых культур (табл.)

Первая группа	Вторая группа	Третья группа
Листья перистые,	Листья тройчатые,	Листья пальчатые (дланевидные),
семядоли при прорастании остаются в почве:	семядоли при прорастании выходят на поверхность почвы:	семядоли при прорастании выходят на поверхность почвы:
<i>горох посевной, горох пелюшка чечевица, чина, арахис, конский боб, вика, нут.</i>	<i>фасоль обыкновенная, фасоль многоцветковая, фасоль лимская, вигна, соя, маш, горох голубиный</i>	<i>люпин синий (узколистный), люпин белый, люпин желтый, люпин многолетний.</i>

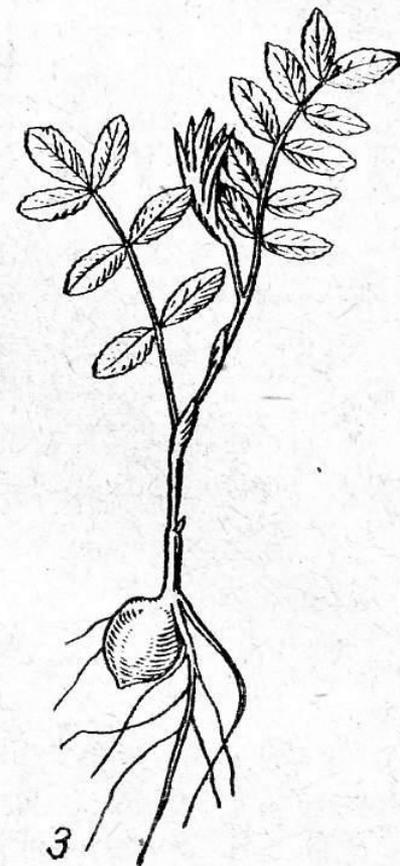
У зерновых бобовых отмечают следующие фазы роста и развития, к-рые отличают их от фаз роста и развития злаковых культур: 1 – всходы, 2 – ветвление стебля, 3 – бутонизация, 4 – цветение, 5 – образование бобов, 6 – налив семян, 7 – полный налив семян (начало созревания), 8 – полная спелость.



Вторая группа



Третья группа



Первая группа

Рис. 33. Всходы бобовых:

1 — фасоль обыкновенная (тройчатые листья); 2 — люпин (пальчатые листья); 3 — нут (перистые листья).

Горох

Хозяйственное значение

Горох имеет большое пищевое значение и возделывается, главным образом, как продовольственная культура. Зрелые и незрелые семена (зеленый горошек), а также зеленые бобы гороха используются в консервной промышленности. В зеленом горошке и незрелых бобах (овощные сорта) содержится 20-35% белка, 25-30% сахара, много солей и витаминов. Семена гороха отличаются развариваемостью и высокими вкусовыми качествами.

Наряду с продовольственным значением, горох используют на кормовые цели, и он приобретает большую популярность как концентрат для животных. Горох – один из главных источников растительного белка для производства комбикормов. В расчете на 1 корм. ед. горох содержит 120-185 г перевариваемого белка, в то время как кукуруза – 59, ячмень – 70, овес – 83 г.

В соломе гороха, если она вовремя убрана, содержится около 6-8% белка и до 34% безазотистых веществ (углеводов). Она может быть использована на корм (в 1 кг соломы содержится 0,23 корм. ед.).

- При высокой агротехнике горох как азотособиратель оставляет в почве на 1 га 50-150 кг азота, являясь хорошим предшественником зерновых и других культур. Немаловажное значение он имеет также как парозанимающая и как сидеральная культура.
- Горох возделывают также в занятом пару на зеленую массу – как в чистом виде, так и в смеси с овсом, ячменем и др. культурами. По качеству силос из горохово-мятликовых смесей превосходит кукурузный, так как в нем содержится больше белка и каротина.
- Горох используют в качестве *предшественника для многих культур*. Как и другие зерновые бобовые, горох способен накапливать много белка в урожае в результате симбиотической азотфиксации без применения азотных удобрений.

- **Наибольшие площади посевов гороха заняты: в Китае (3,5 млн. га) и СНГ (~ 4,7 млн. га).**
- **В России** посевы его доходят до **65° с.ш.** – т.е. до северных границ земледелия, проходящей по Архангельской области, Карелии, Якутии и Камчатке.
- Продвижению гороха **на юг** препятствует его малая засухоустойчивость и сильная поражаемость гороховой зерновкой (*Bruchus pisi*).
- В Дагестане и Закавказье нередко сеют зимующие сорта гороха.
- При высокой агротехнике и посеве хороших для данных условий сортов горох отличается устойчивой и высокой урожайностью ~ **43 ц с 1 га**.

■ Горох – главная зернобобовая культура РБ.

■ В Беларуси горох возделывают на площади около **25 тыс. га**, средняя урожайность – порядка **19,5 ц/га**.

■ Он возделывается в основном для кормовых целей, значительные площади заняты им для получения зеленой массы на подкорм скота. Имеется тенденция к расширению посевов гороха и выращиванию его **на зерно** (в Брестской, Гродненской, Гомельской и Минской областях).

■ В 2005 г. основные посевы гороха были заняты тремя его сортами:

- *Вегетативным желтым* – 35,5% площадей,
- *Устяновским* – 21,0% и
- *Гомельским бледнорозовым* – 12,7%.

■ В 2003-2005 гг. средняя урожайность сортов гороха на Несвижской с.-х. опытной станции составляла **45,0 ц/га** и на Мозырской – **42,0 ц/га**.

■ Районированный в Беларуси сорт-стандарт гороха *Миллениум* на с.-х. опытной станции в Гродно показал в 2005 г. сред. урожайность **45,2 ц/га**.

■ Среди др. перспективных высокоурожайных сортов на Несвижской с.-х. станции в 2005 г. отмечены: *Фацет* – **51,4 ц/га**, *М-717/12-6* – **50,9 ц/га**, *Татьяна* – **46,0 ц/га**.

Происхождение культуры

- **Горох – одна из древнейших культур.** В археологических раскопках семена гороха впервые были найдены в слоях, относимых к неолитическому периоду каменного века. **Происходит из Афганистана.** Горох ввели в культуру предки индийцев – санскритские племена Центральной Азии – доказательством тому служит санскритское название гороха **харенсо**. В Китай горох завезен из Индии в IV в. и его стали культивировать в северо-западных районах Китая он был хорошо известен уже в I в. н.э. в связи с развитием военных и торговых путей, ведущих из Китая в современную Фергану.
- В Европе горох раньше стал возделываться народами, населявшими районы Средиземноморья, где можно было брать наиболее интересные формы гороха непосредственно из зарослей его дикорастущих видов. В Европ. части СНГ, в частности, в районе Минска, горох возделывали уже в VI-VIII вв. В Англии и Северной Европе к V в. н.э. культура гороха еще не была известна, но в середине XI в. горох был здесь уже широко распространен.
- В странах Нового Света горох до открытия Америки Колумбом был неизвестен. Первое упоминание о горохе относится к высевавшемуся в 1493 г. на острове Изабелла Колумбу. В XVII-XVIII столетиях горох уже получил высокую оценку на территории современных США и занял видное место среди полезных растений американского континента.
- **По Н.И. Вавилову, один центр происхождения – родина мелкосемянных форм гороха посевного – районы Передней Азии (Мал. Азия, Закавказье, Ирак, Иран, горные районы Туркмении). Второй центр происхождения – крупносемянных форм гороха – Восточное Средиземноморье.**

Биологическая характеристика

В нашей стране в культуре известны два вида гороха:

- 1) горох посевной – *Pisum sativum* L. – и
- 2) горох полевой, или пелюшка, – *Pisum arvense* L.

Некоторые ботаники считают их подвидами одного вида *P. sativum* L.: *ssp. sativum* – горох обыкновенный посевной и *ssp. arvense* – горох обыкновенный полевой, или пелюшка.

Характерными отличительными признаками их являются следующие:

▪ **горох посевной – *Pisum sativum* L.** – имеет белые цветы, зеленые листья без антоциана, семена шаровидные, гладкие, иногда морщинистые, розоватые, с бесцветной кожурой и светлым рубчиком (редко темным). **Этот вид гороха – наиболее распространен в культуре.**

▪ **горох полевой, или пелюшка – *Pisum sativum* L.** – фиолетовые, реже красные цветы и листья зеленые с фиолетовыми (антоциановыми) пятнами на стебле и у основания прилистников. Прилистники нередко зубчатые по краям. Всходы с антоциановой окраской черешков и пятнами вокруг стебля, у основания прилистников. Семена округло-угловатые, гладкие с небольшими вмятинами, с коричневым или черным рубчиком. Окраска кожуры – серо-зеленая, бурая или черная, однотонная или часто с крапчатым рисунком.



Рис. 34. Горох посевной.

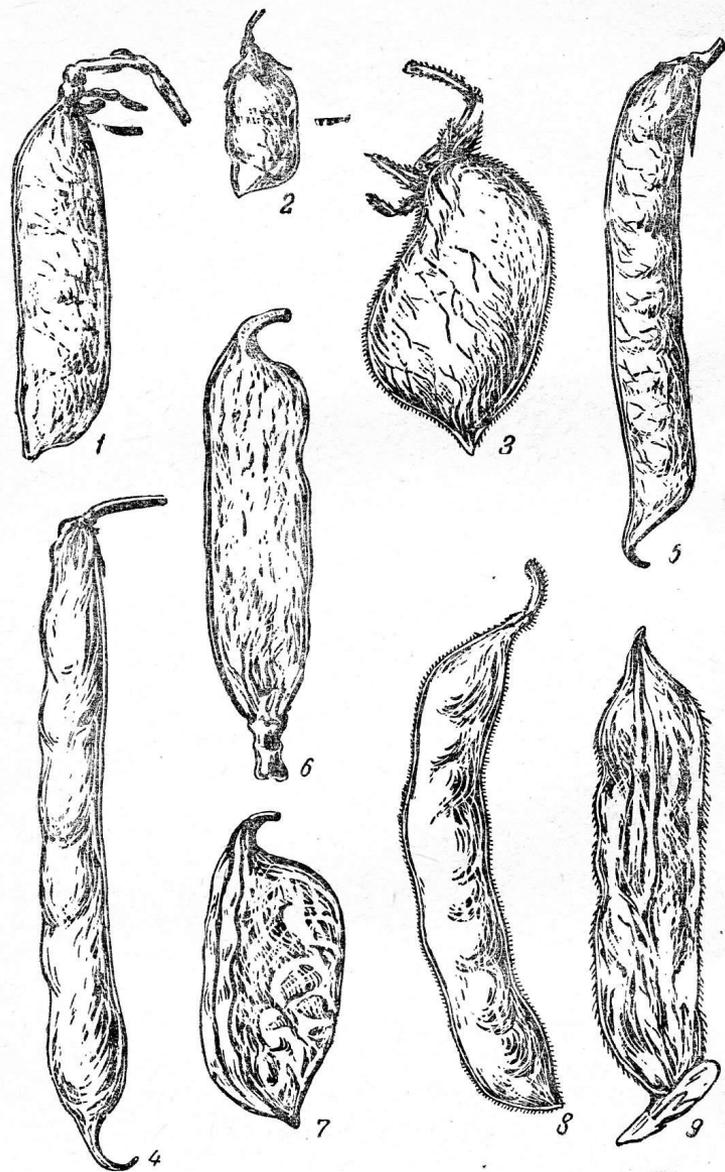


Рис. 82. Бобы различных зерновых бобовых растений:
 1 — горох; 2 — чечевица; 3 — нут; 4 — фасоль; 5 — вика; 6 — кормовые бобы;
 7 — чина; 8 — соя; 9 — люпин.



Горох посевной



Горох полевой, пелюшка



■ Полевой горох менее требователен к почвам и распространен в западных и северных областях России (Смоленской, Ленинградской), особенно на песчаных и торфянистых почвах. В Беларуси этот горох заменяет яровую вику, плохо растущую на песчаных почвах. Полевой горох возделывается для кормовых целей и даже в качестве зеленого удобрения. Он меньше поражается мухой-зерновкой и может возделываться несколько южнее посевного гороха.

■ **Каждый из этих горохов по строению бобов можно разделить на две группы: *луцильную* и *сахарную*.** Луцильный горох характеризуется наличием в стенках бобов кожистого пергаментного слоя, лишаящего возможности использовать зеленые бобы в пищу. Сахарный горох не имеет в створках бобов пергаментного слоя, незрелые бобы отличаются нежностью, мясистостью, сладким вкусом и могут использоваться для продовольствия и консервирования.

■ Сорты гороха по характеру стойкости стебля к полеганию делятся на сорта с тонким полегающим стеблем и сорта с утолщенным неполегающим стеблем, носящие название штамбовых. По крупности и окраске семян сорта гороха разделяют на крупносеменные и мелкосеменные, или желто-розоватосеменные и зелено-семенные. 1000 семян имеют вес 150-340 г.

■ Сорты гороха, включенные в Госреестр Республики Беларусь: *Белус, Беларус, Агат, Свитанак, Алекс, Миллениум*.

- **Горох – однолетнее или зимующее растение с большим разнообразием форм, холодостойкое, малотребовательное к теплу.** Его возделывают всюду, вплоть до 68° с.ш. – северных границ земледелия (Архангельская область, Якутия, Камчатка). **Вегетационный период колеблется от 70 до 140 дней**, в зависимости от сорта и условий.
- Семена гороха начинают прорастать при 1-2°C (мозговые и сахарные при 4-6°C). В Закавказье и Средней Азии сорта гороха-пелюшки, способны при озимом посеве перезимовывать мягкие зимы. В средней и северной части России сорта гороха-пелюшки еще более устойчивы к заморозкам: их всходы способны в ряде случаев выдерживать морозы до -8...-12°C.
- Однако в период плодоношения незрелые бобы гороха подмерзают уже при -2°...-3°C.

Стадию яровизации горох проходит при 2-8° С в течение 10-20 дн. Особенно благоприятные температурные условия для этой стадии складываются **при раннем севе.**

- Горох принадлежит к светолюбивым растениям длинного дня и в северных областях СНГ его развитие ускоряется (сорта типа Виктории слабо реагируют на длину дня). Цветки гороха чаще самоопыляются но в сухую и жаркую погоду нередко наблюдается и перекрестное опыление. Цветение зависит от сорта и погодных условий и длится 10-40 дней.
- Горох развивает большую зеленую массу за короткий период при довольно слабой корневой системе. Этим объясняют требовательность его к влажности и плодородию почвы.
- Для прорастания семена поглощают воды около 110% своего веса. Большие требования к влаге горох предъявляет в период до цветения. В это время он малотребователен к теплу, между тем как от начала цветения до созревания более благоприятной для него бывает ясная, теплая погода, без длительных дождей и суховеев.

Особенности агротехники

Горох – культура высокоплодородных «пшеничных» почв. Лучше всего он удаётся на черноземах средней связности, достаточно влажных и богатых известью. Плохо растёт на плотных, тяжёлых почвах, а также и на лёгких песчаных. С ними лучше мирится пелюшка.

В севообороте горох, в целях лучшего использования его азотоусвояющей способности, размещается между небобовыми культурами (за исключением овса и льна). Так как горох сильно угнетается сорняками, его высевают после культур, оставляющих поле чистым от сорняков.

В севооборотах лучшее место для гороха – *после озимых или пропашных культур* (картофеля, кукурузы, сахарной свеклы, проса), удобрявшихся навозом и минералами. Скороспелые сорта гороха широко используют как парозанимающие культуры под озимые хлеба. Повторные посевы гороха на одном месте приводят к снижению урожая вследствие «горохоутомления» почвы и накоплению пропагул аскохитоза и фузариоза. Из-за накопления в почве патогенов не стоит возвращать горох на прежнее место не ранее чем через 5-6 лет.

■ **Горох – хороший предшественник** не только озимых, но и кукурузы, яровых зерновых и технических культур. Положительное последствие гороха сказывается в течение 1-2 лет, а иногда и 4 года. **Горох способен усваивать труднорастворимые соединения фосфора.** Хорошим удобрением под горох является фосфоритная мука. Значительный эффект дают калийные удобрения и полное минеральное удобрение (NPK), особенно на песчаных почвах. Под горох вносят фосфорные и калийные удобрения из расчета 0,5-0,6 кг/м². На бедных почвах можно добавить азотных удобрений из расчета 0,2-0,3 кг/м².

■ На дерново-подзолистых почвах позитивное влияние на горох оказывает внесение микроудобрений (молибденовых, марганцевых, борных).

Молибден особенно эффективен на кислых почвах, и применять его рекомендуется при семеноводстве гороха; молибден влияет на наследственные качества семян, ускоряет размножение клубеньковых бактерий, активизирует их азотофиксирующую способность, повышает урожай гороха.

Борные удобрения важны при известковании почвы: они усиливают влияние извести.

Горох относится к растениям-кальцефилам и обитателям слабокислых и нейтральных почв. Повышенная кислотность почвы угнетает клубеньковые бактерии, снижает их жизнеспособность.

- Система обработки почвы под горох существенно не отличается от обработки ее под ранние яровые хлеба. Горох хорошо отзывается на глубокую зяблевую пахоту.
- Горох требует предельно раннего срока посева, еще до посева ранних яровых хлебов, при температуре почвы 4-5°C. Продолжительность сева не должна превышать пяти дней. Такие посевы не так страдают от засухи, мучнистой росой и тли.
- Семена гороха не позднее, чем за 2 недели до сева протравливают препаратами ТМТД (тетраметилтиурамидисульфид), гранозаном (из расчета 3-5 кг препарата на 1 т семян), фундазол (2 кг/т), винцит (1,5-2 л/т), беномил (1,5 кг/т), дивидент (1,5-2 л/т) и др. После протравливания влажность гороха должна быть не более 14 % и семена должны быть равномерно покрыты химическим препаратом.
- В день посева проводится обработка семян препаратами, содержащими штаммы клубеньковых бактерий (сапронитом, ризобактерином, нитрагином) в дозе 150-200 г на 1 ц.

На посев отбирают семена лучших районированных сортов. Очень важно *удаление полевого гороха (пелюшки)*. Для установления примеси пелюшки в семенах гороха, согласно существующим правилам, отсчитывают четыре пробы по 100 семян. Если нужно отделить пелюшку по окраске семян, пользуются химическим или люминесцентным методами.

Сеют горох сплошным рядовым или, лучше, узкорядным способом (7,5 см). Ширококорядные и ленточные посева, как правило, дают урожаи ниже. К тому же они полегают, и уборка затрудняется. Полегший горох сильнее поражается грибными болезнями.

Нормальная глубина заделки семян 6-8 см. На легких почвах при посеве в пересохшую почву глубину посева можно увеличить до 10 см.

Норма высева гороха сплошным рядовым или узкорядным посевом устанавливается примерно из расчета 1 млн. всхожих семян на 1 га (100 семян на 1 м², или от 120 до 350-400 кг/га – в зависимости от размера семян и почвенно-климатических условий).

- **Уход за посевами** заключается в прикатывании посевов для усиления притока влаги из нижних слоев почвы и в бороновании при образовании корки и борьбы с сорняками. Бороновать по всходам следует поперек посева в дневные часы, когда всходы гороха не так хрупки и меньше ломаются.
- На засоренных полях обязательна **прополка** посевов. Нужно вручную выпалывать примесь гороха – пелюшку, всходы которой имеют фиолетовую окраску прилистников, а позже фиолетовые цветки. Для борьбы с сорняками в посевах гороха и других зернобобовых рекомендуются препараты ДНОК (динитроортокрезол) в дозе 1-3 кг на 1 га и ДНБФ (динитробутилфенол) в дозе 0,7-0,9 кг/га.
- В фазу всходов на горохе возможно массовое появление **клубеньковых долгоносиков**. Для борьбы с ними посевы гороха опрыскивают инсектицидами: волотон (1 л/га), анометрин (0,3 л/га), ровикур (0,3 л/га) и др. Для уничтожения гороховой мушки-зерновки посевы 1-2 раза (в фазе бутонизации и цветения) опыливают 1-2% препаратами инсектицидов из расчета 15-20 кг/га. В фазу бутонизации–начало цветения посевы гороха защищают от комплекса вредителей: гороховой тли, гороховой зерновки, гороховой плодожорки и др. Для борьбы с гороховой плодожоркой используют биологический метод – выпускают на посевы трихограмму (50 тыс. особей на 1 га в два приема).
- При появлении первых признаков болезней (серая гниль, аскохитоз) в фазу бутонизации применяют фунгициды: рекс (0,6 л/га), сумилекс (2-3кг/га) и др.

- **Горох поспевает очень неравномерно.**
- Начинать уборку его надо при пожелтении нижних и средних бобов. Ожидать созревания верхних бобов нельзя, так как иначе лучшие, спелые нижние бобы растрескаются и будут потеряны самые ценные семена. Для ускорения созревания гороха во влажную погоду за 7-10 дней до уборки проводят десикацию (дефолиацию) химическое подсушивание растений на корню – семенных посевов в фазе пожелтения 2/3 бобов на растении. Для этого используют реглон (2 л/га), раундап (3-4 л/га).
- **Убирают горох двухфазным способом.** Урожай, собранный в валки, может быть обмолочен самоходным комбайном с подборщиком. Нельзя допускать, чтобы после уборки горох долго лежал в покосах: пересохший горох при переворачивании и перевозке теряет много семян.

Фасоль

Хозяйственное значение

- Фасоль обладает питательностью, высокими вкусовыми качествами и является ценным пищевым продуктом. В семенах фасоли содержится: 20-30% белка, 50-60% крахмала, 0,7-3,6% жира, 2,3-7,5% сырой клетчатки, 3,1-4,6% минеральных элементов.
- По количеству белка фасоль приближается к гороху, а по вкусу и разваримости превосходит большинство зерновых бобовых культур.
- В состав белка фасоли входят такие необходимые для организма человека аминокислоты, как тирозин, триптофан, лизин и др.
- Хлеб с добавлением 5-10% муки из белосемянных сортов фасоли питательнее и вкуснее чисто пшеничного хлеба, он особенно полезен детям.
- Фасоль широко используется консервной промышленностью для изготовления различных консервов из семян и недозрелых бобов. Она также имеет значение как сырье для добывания лимонной кислоты (из листьев), как фитотерапевтическое средство, как зеленое удобрение и декоративное растение (многоцветковая фасоль).
- Зеленая масса и солома распространенных в Беларуси сортов фасоли обыкновенной плохо поедаются животными (в основн. козами и овцами). Азиатские фасоли (маш, адзуки), возделываемые на Дальнем Востоке, Среднеазиатских и Закавказских республиках, дают зеленую массу и солому, пригодные для скармливания животным.

- Общая площадь под культурными видами фасоли на земном шаре в 1965 г. составляла около 22 млн. га, из которых на долю Азии приходилось не менее половины этой площади (из них 6 млн. га в Индии и 2,8 млн. га – в Китае); в Европе засевалось 2,9 млн. га, в Южной Америке – 2,3 млн. га, в Северной и Центральной Америке (главным образом, в Мексике и США) – 2,2 млн. га. Много фасоли сеют также в Африке, Австралии, Румынии, Италии, Болгарии.
- В СНГ большинство посевов фасоли приходится на Северокавказские республики и края России, Украину и Молдову. В послевоенное время районы возделывания фасоли продвинулись к северу до широты Санкт-Петербурга. В огородной культуре ранние сорта фасоли успешно распространяются в Московской области, Беларуси, Западной Сибири.

- Фасоль, как пропашная зернобобовая культура, – хороший предшественник кукурузы, яровых зерновых и др. культур. Фасоль нередко возделывается в смешанные посевах с кукурузой, картофелем, бахчевыми растениями. Например, в Грузии под посевами кукурузы с фасолью занято более 150 тыс. га, причем зерна фасоли и кукурузы на них получают больше, чем в чистых, однородных посевах.
- В Беларуси наиболее распространены сорта фасоли *Белорусская 288*, *Мотыльская белая*, *Красноградская 244*, *Триумф*, *Щедрая*.
- Фасоль часто считают малоурожайной культурой. Однако данные сельско-хозяйственных опытных станций и передовой практики говорят о возможности получения урожаев этой культуры выше **25-28 ц/га**.

Происхождение культуры

- В Южной и Юго-Восточ. Азии фасоль была известна 5-6 тыс. лет назад.
- С древних времен она возделывается также в Мексике, Гватемале и др. странах Нового Света. Возможно, культура обыкновенной фасоли, возникла в Новом Свете за 3-4 тысячелетия до н.э. на Южно-Мексиканском и Гватемальском плоскогорьях в условиях неполивного земледелия.
- По Н.И. Вавилову, 1-м центром происхождения фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.), является Южная Мексика и Центральная Америка, а 2-м очагом происхождения – Южная Америка (Перу). Вавилов выделяет также 3-й самостоятельный азиатский центр мелкосемянных форм фасоли. В природе фасоль обыкновенная не встречается. Американские виды фасоли, к которым относится и фасоль обыкновенная, стали известны в Европе только после открытия Америки, сначала как редкостные декоративные растения в ботанических садах, уже с первой половины XVII в. они возделывались на огородах, а с XVIII в. – и на полях. В Грузии фасоль стала национальной культурой с XVII в. В Беларусь и Россию фасоль проникла из Европы в конце 17–начале 18 в. Ряд материалов позволяет предположить возможное гибридное происхождение фасоли – одной из родительских форм последней могла быть *Phaseolus aboregineus* Burhardt или *Phaseolus macrolepis* L.

Биологическая характеристика

Фасоль относят к тепло- и светолюбивым культурам короткого дня; имеются сорта обыкновенной и многоцветковой фасоли длинного дня.

Для прорастания семян фасоли требуется температура не ниже 8-12°C.

Темноокрашенные семена различных видов фасоли, как правило, начинают прорастать при температурах на 2-3° ниже. Всходы фасоли чувствительны к заморозкам. Заморозки 0,1-0,2°C нередко бывают губительными.

Самой нетребовательной к теплу является обыкновенная фасоль. Стадию **яровизации** (очень короткую) фасоль проходит, в зависимости от сорта, при температуре 10-20°C. Для прохождения световой стадии требуются короткие дни и повышенная температура.

Вегетацион. период у различных сортов фасоли длится от 75-80 до 120 дн.

■ **Цветение кустовых сортов обыкновенной фасоли продолжается 15-20 дней.** Выющиеся же формы цветут 30-50 дней. При неблагоприятных условиях у фасоли наблюдается опадение бутонов и цветков.

■ **Фасоль более засухоустойчива, чем горох, чечевица и бобы.**

■ **Обыкновенная фасоль – самоопыляющееся растение**, но нередко бывает и перекрестное опыление при посредстве насекомых.

Многоцветковая фасоль – *перекрестноопылитель*.

■ В культуре известно более 20 видов фасоли.

■ Основные виды по происхождению и ботаническим признакам можно разделить на 2 группы:

1) *американская* (с крупными плоскими бобами с длинным клювом, крупными семенами) и клиновидными прилистниками;

2) *азиатская* (с мелкими цилиндрическими многосеменными бобами без клюва, с мелкими семенами, широкими шпоровидными прилистниками, растения, опушенные волосками).

К американской группе фасолей:

■ ***Phaseolus vulgaris* L.** – основной, наиболее распространенный в культуре вид – **фасоль обыкновенная**. Кустовые, полувьющиеся и вьющиеся формы. Цветки и листья крупные. Листочки крупные, часто заостренные, яйцевидные, пазушные цветоносы имеют по 2-6 цветков. Венчик различной окраски, но чаще белой. Бобы длинные, круглые или сплюснутые, иногда четковидновздутые, с клювом. Семена средней величины, от белой до черной окраски, нередко мозаичные, крапчатые. Вес 1000 семян 200-480 г. По форме шаровидные, вальковатые, сплюснутые. **Подобно гороху, по строению бобов различают люцильные и сахарные сорта фасоли. Последние нередко называют спаржевой фасолью** (с желтеющими мясистыми бобами в технической спелости, а также **вигна**).

■ ***Phaseolus lunatus* L.** **Фасоль лима (лимская), или лунообразная**, – ***Phaseolus lunatus* L.** Растения голые. Листочки асимметричные, в основании ромбические. Прилистники и прицветники мелкие. Цветоносы многоцветковые. Цветки мелкие. Бобы широкие, полулунные, плоские, 2-3-семянные, легко растрескиваются. Семена крупные, чаще плоские, почковидные, различной окраски (чаще белые и мозаичные). Вес 1000 семян 250-1000 г. В США ф. лимская занимает около 100 тыс. га и используется как в виде созревших семян, так и в недозрелом состоянии в консервной промышленности. Теплолюбива и более устойчива к болезням, чем обыкновенная фасоль.

■ ***Phaseolus multiflorus* Willd.** – растение полувьющееся. При прорастании всходы не выносят семядолей на поверхность почвы. Листочки крупные, сердцевидные, слабоопушенные. Цветоносы многочисленные, пазушные. Цветки крупные, ярко-красные, розовые или белые, в кистях. Бобы короткие, широкие, плоско-цилиндрические, с носиком. Вес 1000 семян 700-1200 г. Семена крупные, сплюснуто-эллиптические, белые или пестрые. Неустойчива к засухе. Может использ. как декоративное растение.

■ ***Phaseolus acutifolius* A.Gray.** **Фасоль тепари, или остролистная**, – ***Phaseolus acutifolius* A.Gray.** Листья мельче, чем у ф. обыкновенной. Листочки на черешках заостренные. Соцветия кистевидные, малоцветковые, на коротких цветоножках. Венчик гораздо длиннее чашечки. Цветки белые с утолщением на парусе. Бобы короткие, плоскоцилиндрические, с клювом. Семена мелкие (100-140 г) или средней величины, разной окраски (чаще белые). Дикие формы встречаются в Аризоне, Мексике. Фасоль этого вида – древняя культура индейцев. В России возделывается в Приволжских степях как очень засухоустойчивое растение.

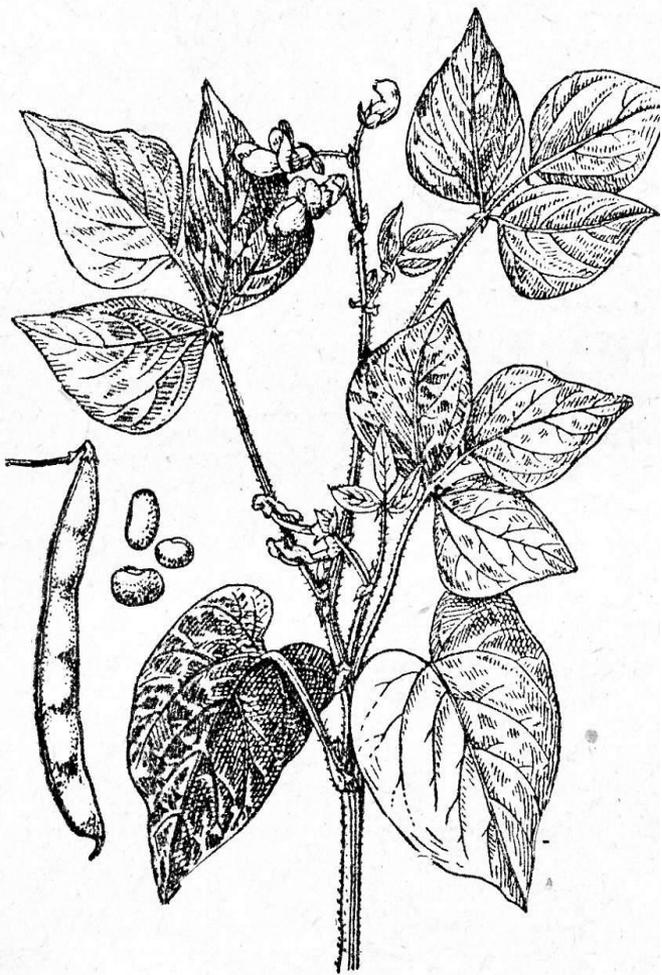


Рис. 41. Фасоль обыкновенная.



Рис. 28. Фасоль лима — *Phaseolus lunatus*

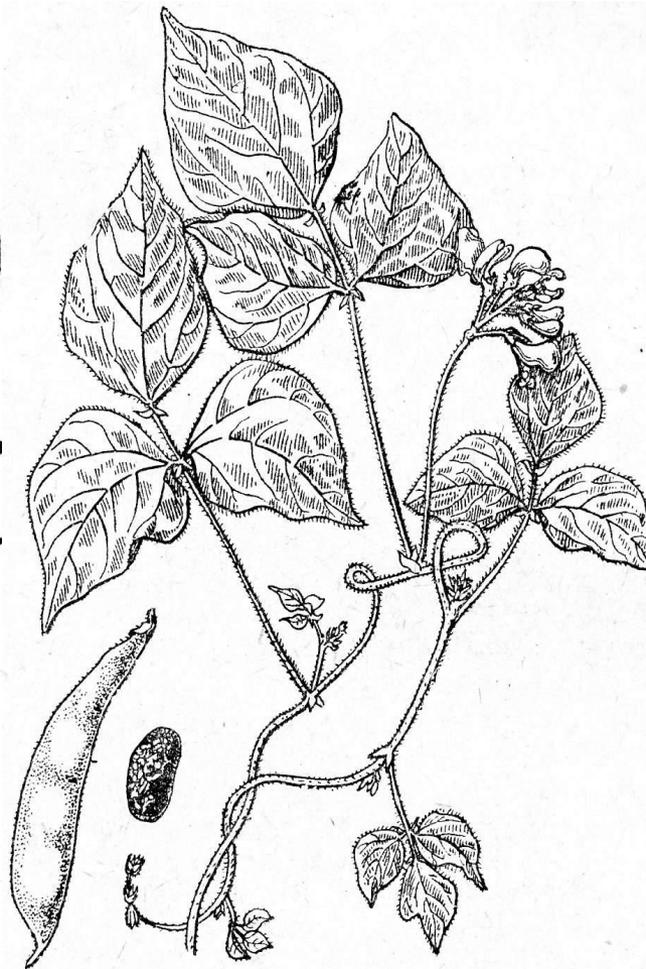


Рис. 42. Фасоль многоцветковая.



Фасоль обыкновенная: морфологические особенности растения (а) и рост в поле (б); фасоль многоцветковая (в); семена разных видов фасоли (г).

Азиатская группа фасолей :

- **Маш – *Phaseolus aureus* Piper.** – имеет ребристые стебли. Растения вьющиеся, опушенные. Прилистники широкояйцевидные. Непарный листок почти треугольный. Цветки желтые или лимонно-желтые. Бобы узкие, длинные, цилиндрические, без клюва на конце, многосеменные, опушенные. Созревшие бобы почти черные. Семена мелкие, желтые или зеленые, иногда крапчатые. Вес 1000 семян 30-60 г. Требования к теплу и влаге выше, чем у обыкновенной фасоли. Маш устойчив к воздушной засухе. В диком состоянии маш неизвестен. Возделывается в Среднеазиатских республиках и на Дальнем Востоке, в Индии, Китае. Как новая культура распространяется на Юге Украины и в Молдавии.
- **Фасоль угловатая, или адзуки – *Phaseolus angularis* W. Wight.** Стебли прямые, с вьющейся верхушкой. Листочки крупные. Цветки лимонно-желтые собраны в короткие кисти. Бобы висячие, неопушенные. Семена мелкие разной окраски. Вес 1000 семян 40-75 г. В диком состоянии неизвестна. В России возделывается на Дальнем Востоке.
- **Урд – *Phaseolus mungo* L.** – вид, близкий к машу, но отличается от него меньшей засухоустойчивостью, ланцетными прилистниками, толстыми и короткими бобами, торчащими вверх при созревании. Возделывается в Индии, Среднеазиатских республиках. В диком состоянии неизвестен. В культуре в России не встречается.

Особенности агротехники

Как типичная пропашная культура, фасоль размещается в пропашном поле севооборота. Хорошими предшественниками для нее считаются озимые. На юго-востоке Европейской части России фасоль размещают после озимой ржи. В р-нах Северного Кавказа и степных областей Украины скороспелые сорта фасоли, в свою очередь, являются ценным предшественником для озимой пшеницы. Можно размещать фасоль в яровом поле после сахарной свеклы, картофеля и других культур. В местах распространения склеротинии не следует сеять фасоль после подсолнечника.

Под фасоль целесообразно вносить фосфорно-калийные удобрения. Азотные удобрения можно вносить под культивацию (10-25 кг действующего вещества на 1 га). Для протравливания семян фасоли против болезней применяется препарат ТМТД в дозе 150-200 г на 1 ц семян. Полезными мерами служат также воздушно-тепловой обогрев семян перед посевом и применение препарата нитрагина.

Фасоль – культура позднего посева. Ее высевают, когда минует опасность заморозков. Для обеспечения дружных всходов необходимо, чтобы почва прогрелась до 12-14°C. При посеве в непрогретую почву фасоль долго не всходит, ее семена могут загнить.

Сеют фасоль рядами с междурядьями 45-60 см, возможны квадратно-гнездовые посевы. Глубина заделки семян при посеве 5-6 см (до 8 см). В зависимости от крупности семян норма посева от 80 до 120-150 кг (0,3-0,4 млн. шт.) на 1 га.

Фасоль – культура, требовательная к почве. Лучше всего удается на легких черноземах и суглинистых плодородных известкованных почвах. При сильном перегреве почвы (более 30°C) и ее сухости развитие клубеньков на корнях тормозится или совсем прекращается.

Время уборки фасоли определяется по пожелтению большей части бобов и затвердению в них семян. При перестое бобы многих сортов растрескиваются и семена высыпаются. Убирать фасоль лучше рано утром, по росе. Для уборки могут быть использованы комбайны с приспособлениями, понижающими срез. Молотить фасоль надо с предосторожностями, не допускающими дробления семян, лучше всего специальными бобовыми молотилками. После сбора зеленых бобов стебли и листья фасоли могут быть запаханы на зеленое удобрение или засилосованы в смеси с другими кормами.

Чечевица

Хозяйственное значение

■ Чечевица среди зерновых бобовых растений выделяется наиболее высоким содержанием белка, уступая в этом отношении лишь сое. В среднем в семенах чечевицы содержится (на сухой вес): белка – 25-36%, жира – 2%, безазотистых экстрактивных веществ (углеводов) – около 60%, золы – 2,5- 4,5%, клетчатки – 2,5-4,9%. Чечевичную муку употребляют для приготовления некоторых сортов колбасы, консервов, кофе, конфет и печений, в хлебопекарной промышленности для повышения белковости хлебных изделий, особенно галет. Из цельных семян чечевицы готовят разнообразные блюда: супы, каши, пюре, гарниры, используя крупу особенно ценимой тарелочной крупносеменной чечевицы, у которой семенные оболочки (клетчатка) удаляются. Белок чечевицы легко усваивается организмом человека и животных, представляя собой высокопитательный продукт. Вместе с этим, семена чечевицы, наряду с высоким содержанием в них белка и его хорошим качеством, отличаются наилучшей разваримостью, они развариваются в 2-3 раза быстрее, чем семена гороха и фасоли.

■ **Чечевица** играет важную роль и как кормовая культура. В корм используют зерно, солому, мякину и отходы, образующиеся при сортировании семян и переработке их на крупу и муку. Семена чечевицы – ценный концентрированный корм для сельскохозяйственных животных, особенно для откорма свиней. Мякина и соломенная резка зерновых хлебных культур в смеси с чечевичной мукой по своей питательности равны хорошему сену. Солома и мякина чечевицы при своевременной уборке по кормовым достоинствам превосходят те же отходы овса.

■ Центрально-черноземная полоса – основная зона выращивания высокоценных товарных сортов **крупносемянной (тарелочной)** чечевицы. Площадь, занятая чечевицей, составляет здесь около 70% всех ее посевов в России. Средний урожай составляет **от 22 до 25 ц с 1 га.**

■ **Лучшие сорта тарелочной чечевицы** – *Петровская 4/105* (93% посевов), *Пензенская 14*, *Днепровская 3*, *Луна 9*, *Новая луна* и *Белоцерковская 24* – обладают крупным светло-зеленым выполненным зерном. Высоким качеством зерна обладают также сорта *Нарядная 3*, *Степная 244*.

Происхождение культуры

Чечевица, как и пшеница, известна уже в каменном веке. Культурная чечевица была известна за 2000 лет до н.э.: ее семена обнаружены в гробницах Древнего Египта. Древность этой культуры подтверждают дошедшие до нас названия ее на многих древних языках – греческом, индийском и др. В республиках Средней Азии и Закавказья (особенно в Армении) чечевица известна с незапамятных времен.

Первичным центром происхождения чечевицы является Юго-Западная Азия, включая Северо-Западную Индию, Афганистан, Иран.

Можно полагать, что именно на этой территории происходила первичная интродукция чечевичного растения. Здесь сосредоточено все разнообразие форм наименее культурной мелкосемянной группы чечевицы.

Происхождение крупносемянной чечевицы точно не установлено.

Она менее полиморфна в сравнении с мелкосемянной чечевицей и географически обособлена в странах Средиземноморья. Видимо, над исходными формами современной крупносемянной чечевицы была проведена большая селекционная работа еще в древнейшие времена, а благоприятные экологические условия Средиземноморья способствовали закреплению и сохранению результатов естественного и сознательного отборов.

О распространении чечевицы в Древней Руси упоминается в киевских летописях в числе других культурных растений, разводимых в XV-XVI вв.

В сравнении с горохом, культура чечевицы, по-видимому, все же более молодая.

Биологическая характеристика

Чечевица культурная – (*Lens esculenta* Moench.) – 1-летнее растение высотой от 25-70 см. Стебель четырехгранный, тонкий, прямостоячий или слегка полегающий, красноватый, сильно ветвистый; **ко времени созревания стебли чечевицы желтеют, но у некоторых сортов они остаются зелеными.** Листья сложные, парноперистые: нижние с 2-3 парами листочков, верхние с 4-8; черешок листа заканчивается усиком, листочки овальные или удлинённые. Цветки мелкие, **белые, голубые или фиолетовые**, одиночные или по 2-4 штуки на цветоножке в пазухах листьев. Бобы (плоды) ромбические, сплюснутые или слабо выпуклые, одно-, трехсемянные, при созревании растрескивающиеся. Семена сплюснутые, линзообразные, различной величины и окраски (желтые, зеленые, серые, розовые) у разных сортов. Вес 1000 семян у распространенных сортов колеблется: 25-75 г.

По величине семян все местные и селекционные сорта чечевицы делятся на два подвида:

- 1) крупносемянная, или тарелочная (*Lens. ssp. macrosperma* Var.), и**
- 2) мелкосемянная (*Lens. ssp. microsperma* Var.).**

Сорта и формы чечевицы, у которых диаметр семян $> 5,5$ мм (5,6-9 мм), относятся к крупносемянной, а с диаметром семян 5,5 мм и $<$ – к мелкосемянной.

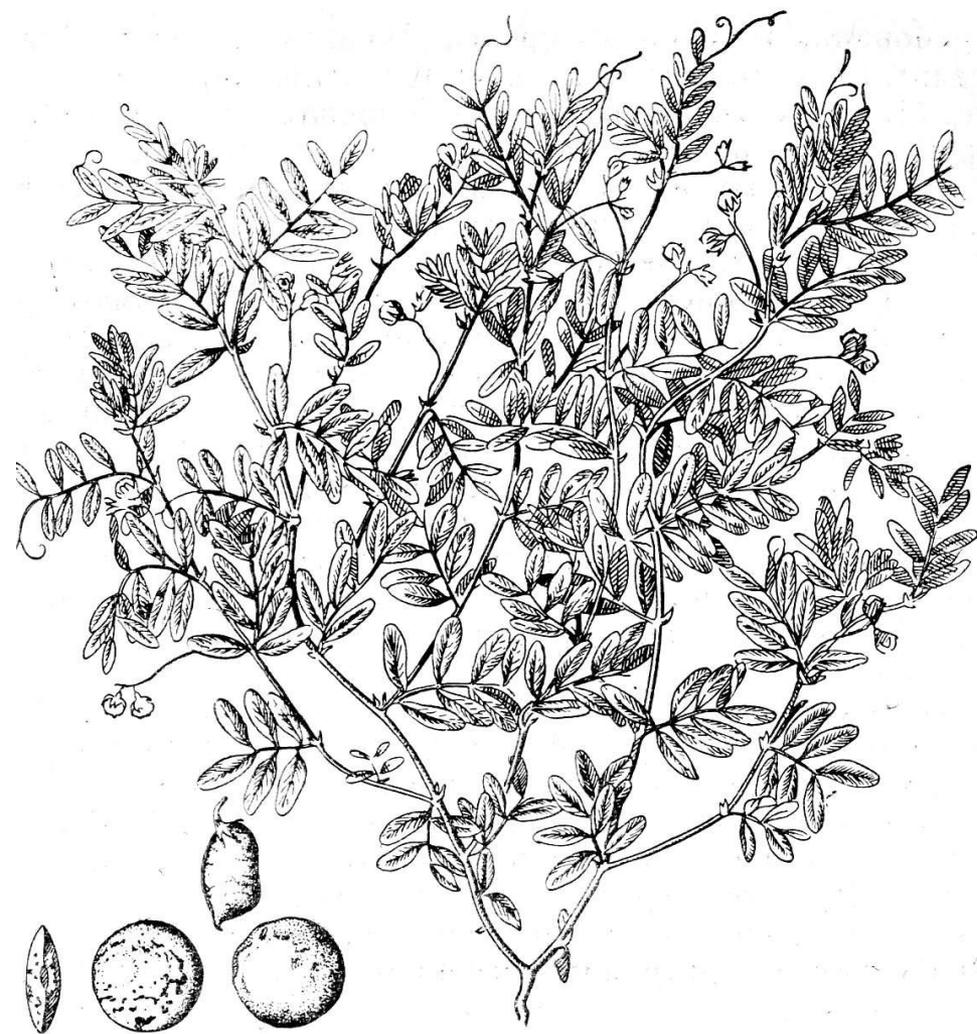


Рис. 34. Чечевица тарелочная — *Lens esculenta*
(по Н. И. Вавилову)

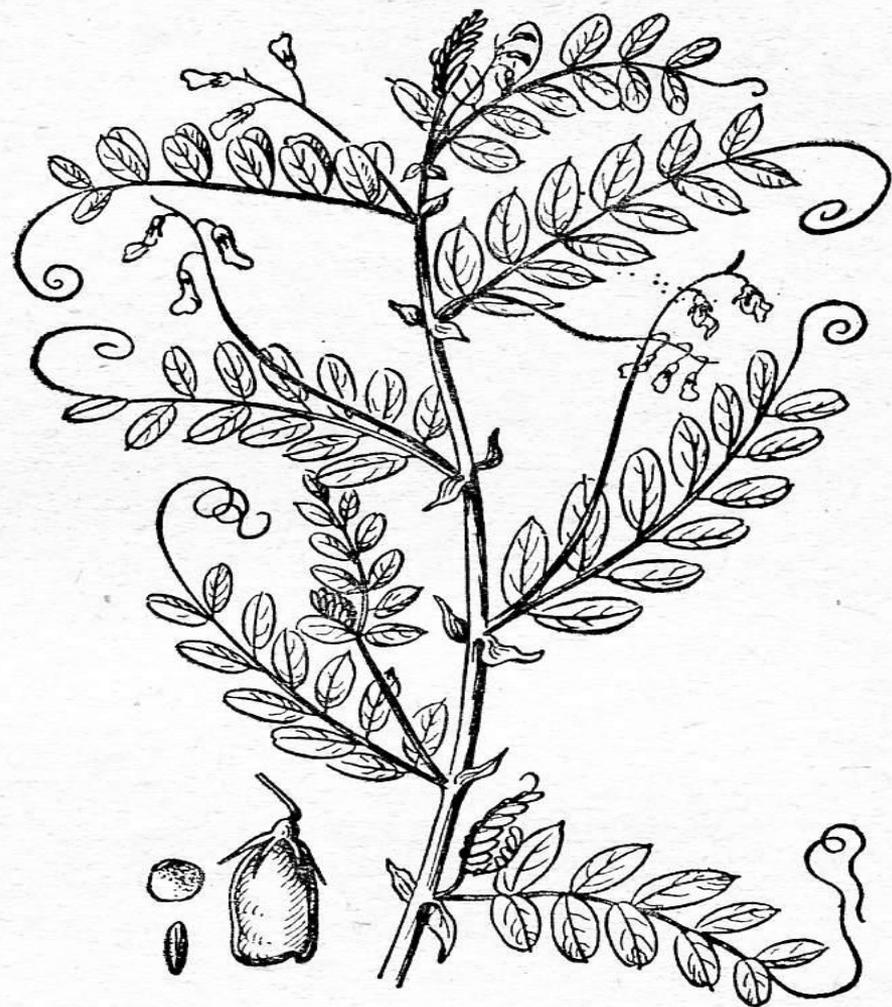


Рис. 19. Чечевица крупносемянная
(тарелочная).



Рис. 37. Чечевица крупносеменная.

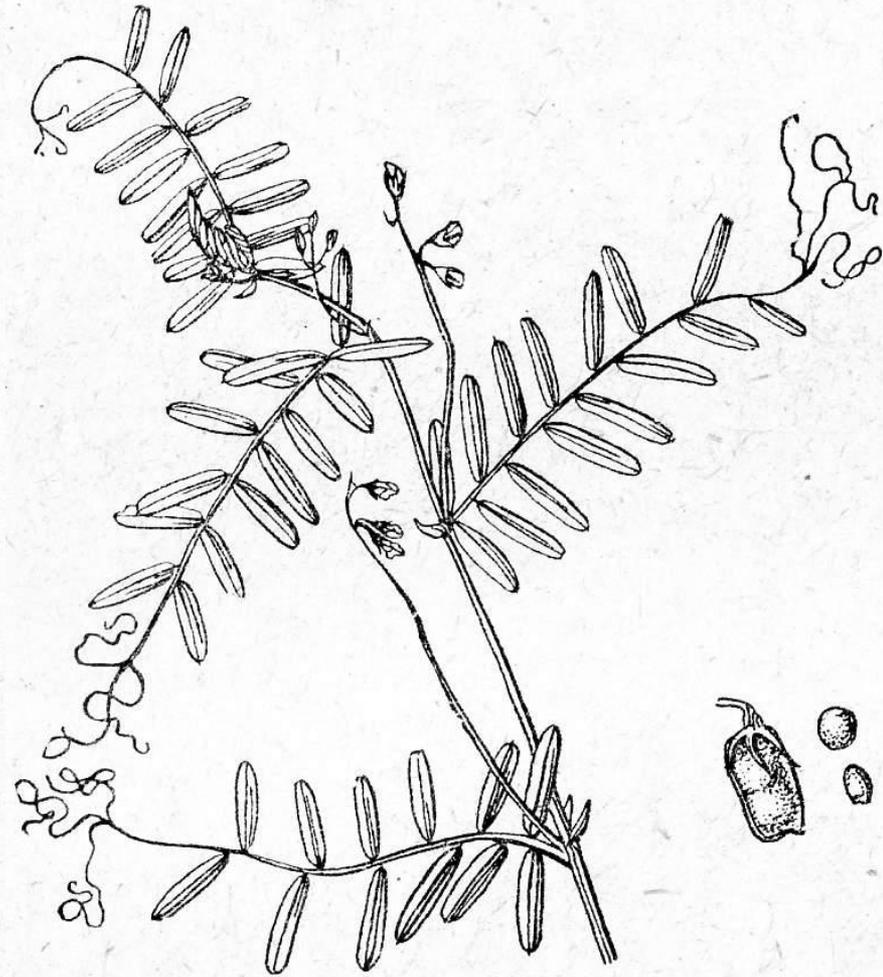


Рис. 38. Чечевица мелкосеменная.



Чечевица культурная: морфологические особенности растения (а), рост в поле (б), семена (в).

Особенности агротехники

Система зяблевой обработки почвы под чечевицу, как и под др. культуры ранневесеннего посева, в зависимости от предшественников, неодинакова. В тех случаях, когда чечевицу в севообороте размещают после зерновых хлебов, система основной обработки заключается в лущении стерни на глубину 5-7 см и последующей через 2-4 недели глубокой (25-27 см) вспашки на зябь. Иначе обрабатывают почву на зябь на полях после корнеплодов и других поздних технических культур; в этом случае поле не лущат, а сразу проводят вспашку.

Сеют чечевицу сплошным рядовым способом одновременно с ранними колосовыми культурами. Норма высева мелкосемянных сортов 0,7-1,0 ц, тарелочной – 1,0-1,3 ц/га. Семена заделывают на глубину 4-5 см. Уход за посевами состоит в прикатывании почвы, бороновании всходов и своевременной прополке: чечевица сильно угнетается сорняками. Убирают отдельным способом при созревании бобов нижнего яруса.

Кормовые бобы

Хозяйственное значение

- **Кормовые, или конские, бобы, – *Vicia faba* L.,** – древняя продовольственная и кормовая культура, имеющая в зерне **до 35% белка**. На корм используют и солому, в которой содержится **до 11 % белка**. Некоторые крупносемянные сорта возделывают как пищевые. Ценны бобы и в агрономическом отношении: их можно использовать как зеленое удобрение и они обогащают почву азотом в результате процесса азотфиксации.
- Бобы возделываются в районах достаточного увлажнения: в Белоруссии, на Украине, в горной зоне Дагестана, Урала, Западной Сибири, Алтайском крае, Таджикистане и Грузии.
- Урожайи кормовых бобов – **20-40 ц зерна и от 200-250 до 300 ц/га зеленой массы**. Установлено, что бобы при урожае зерна 30 ц/га берут из воздуха 213 кг азота и оставляют после себя в почве до 95 кг азота.
- Для Беларуси районирован сорт кормовых бобов *Аушра*.

Биологическая характеристика

Бобы – однолетние растения. По величине семян их разделяют на мелко-, средне- и крупносемянные. Крупносемянные или огородные бобы распространены в овощеводстве. Из мелкосемянных форм в полевой культуре чаще всего встречаются скороспелые сорта (вегетационный период 110-120 дней), позднеспелые немецкие, французские, польские сорта (вегетационный период 120-140 дней). В благоприятных условиях бобы достигают высоты 2 м; нижний боб расположен на высоте 30-35 см от земли, что уменьшает потери зерна при механизированной уборке. Кормовые бобы имеют прямой, неполегающий, маловетвящийся стебель, что позволяет механизировать процессы по уходу за посевами и уборке урожая.



Рис. 35. Кормовые бобы.

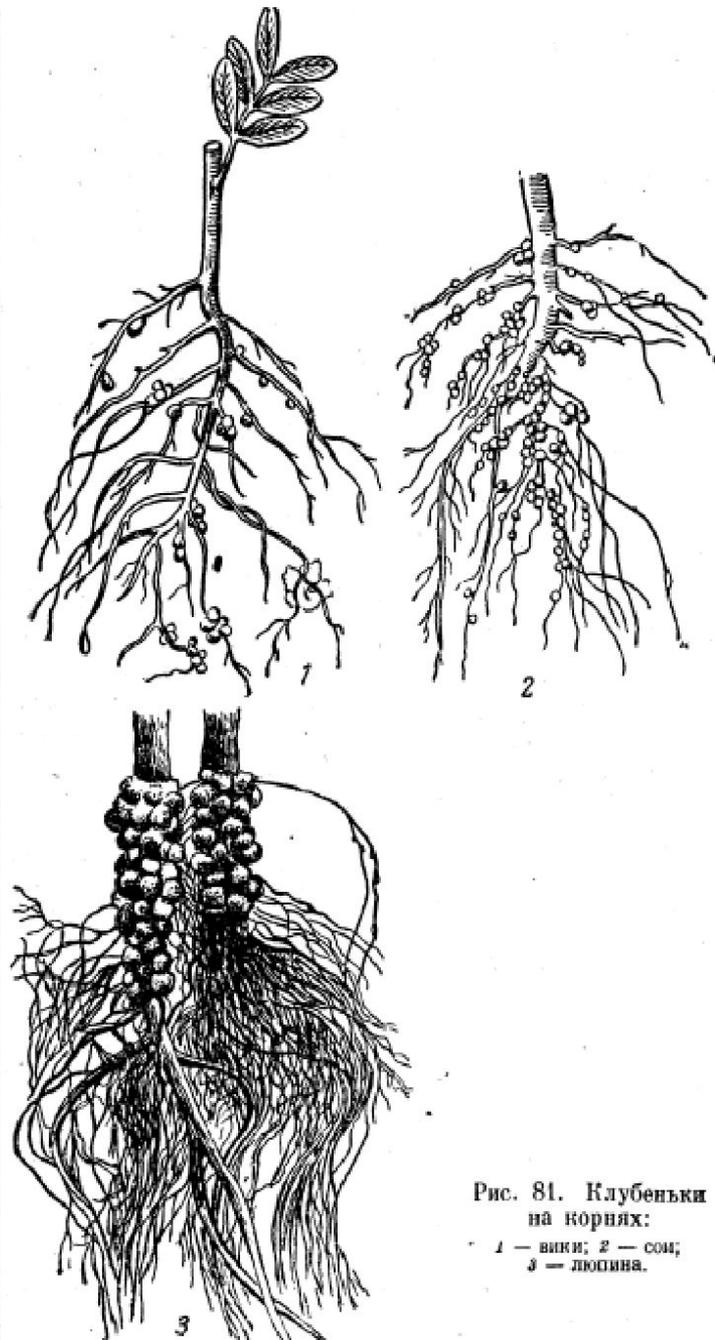


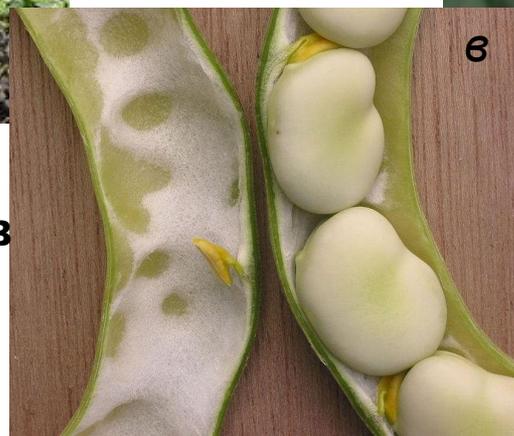
Рис. 81. Клубеньки на корнях:
1 — вика; 2 — соя;
3 — люцерна.



а



б



в



г

Кормовые бобы: рост в поле – образование плодов (а), цветение (б), раскрытый плод (в), семена (г).

Особенности агротехники

- **Бобы – холодостойкие растения. Начинают прорастать при 3-4°C, всходы переносят заморозки до -5°C. Требуют влаги от посева до цветения. Вегетационный период – 95-140 дней.**
- **Бобы требовательны к плодородию почвы. Произрастают на глинистых и суглинистых, торфяно-болотных почвах, хорошо удаются на влажных тяжелых почвах. В полях севооборота их размещают после хорошо удобренных пропашных зерновых. Нельзя высевать после бобовых. Почву подготавливают так же, как и под другие бобовые культуры раннего срока сева.**
- **Под зяблевую вспашку необходимо вносить на гектар 20-30 т торфо-навозной смеси с добавлением по 40-50 кг фосфора и калия, а на кислых почвах и известь. Если осенью удобрения не применялись, то весной вносят 20 т органических удобрений, 3 ц суперфосфата, 2 ц калийной соли и 0,5 ц аммиачной селитры; на торфяно-болотных почвах – по 3-4 ц калия и фосфата.**
- **Семена перед посевом протравливают гранозаном, гермизаном (300-400 г на 1 ц семян) или ТМТД (250-300 г на 1 ц семян) и в день посева обрабатывают нитрагином.**

■ Способ посева – широкорядный (с междурядьями 45-60 см) или квадратно-гнездовой (60х60 см, 6-7 растений в гнезде). Норма высева при широкорядном способе посева 150-180 кг/га, при квадратно-гнездовом – 80-100 кг/га.

■ Глубина заделки семян на легких почвах 6-8 см, на связных 5-6 см.

■ В благоприятных условиях бобы достигают высоты 2 м; нижний боб расположен на высоте 30-35 см от земли, что уменьшает потери зерна при механизированной уборке. Кормовые бобы имеют прямой, неполегающий, маловетвящийся стебель, что позволяет механизировать процессы по уходу за посевами и уборке урожая.

■ Уход за посевами заключается в бороновании сорняков. Междурядных обработок проводят 2-3; их прекращают, когда растения достигнут 50-60 см высоты. При втором рыхлении рекомендуется подкормка суперфосфатом (1 -1,5 ц/га) и калийной солью (0,5 ц/га). В начале цветения проводят чеканку верхушек, чтобы ускорить созревание бобов.

■ Уборка урожая, как и у гороха – отдельным способом, а в сухую погоду – прямым комбайнированием. Обмолоченное зерно высушивают до 15-16% влажности. На силос бобы скашивают в фазе молочно-восковой спелости, их лучше силосовать в смеси с кукурузой.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Мой хозяин просто душа:
и кормилец, и подушка.