

Сортоведение люпина

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомиться со строением растения люпина

Род люпина (*Lupinus* (Tourn.) L.) семейства бобовых (*Fabaceae* Lindl., или *Leguminosae* Juss.) насчитывает не менее 250 видов.

Стебель травянистый или деревянистый, прямостоячий, с моноподиальным или симподиальным типом ветвления, округлый, с опушением или без него.

Листья с длинными черешками, пальчатые, сложные. У основания черешка имеется два маленьких и узких прилистника. Листовые пластинки в зависимости от вида ланцетоподобные или удлинненно-овальные, как правило, опушенные с обеих сторон или только с нижней. Число их колеблется от 5 до 11, но в большинстве случаев – 7–9. Окраска варьирует от желто-зеленой до темно-зеленой, часто с антоциановым оттенком различной интенсивности.

Корень довольно длинный (до 2 м), стержневого типа. В начале развития под воздействием бактерий *Rhizobium* на нем образуются клубеньки. В связи с этим люпин является хорошим азотфиксатором.

Соцветие – верхушечная кисть с мутовчатым или очередным расположением цветков на коротких цветоножках. Цветки мотылькового типа. Каждый цветок расположен в чашечке, образованной сросшимися чашелистиками. Венчик пятилепестной, состоит из паруса, двух крыльев и лодочки. Окраска цветков зависит от вида или сорта. Завязь с несколькими семяпочками, тычинок 10 – девять сросшихся у основания и одна свободная.

Плод – боб (рис. 1). По форме бобы люпина немного изогнутые, жилковатые, желто-коричневой или черной окраски. Бобы у диких видов и форм растрескиваются. У культурных видов имеются сорта с нерастрескивающимися бобами.



Рис. 1. Бобы люпина:

1 – узколистного; 2 – желтого; 3 – белого; 4 – многолетнего

Семена по форме и величине неодинаковы. Окраска может быть однотонной (белая, розовая, серая, черная) или с мраморным (пятнистым) рисунком.

ЗАДАНИЕ 2. Ознакомьтесь с видами люпина

По происхождению виды люпина относятся к двум большим группам – средиземноморской и американской. Большинство выделенных видов относится к американской группе, к средиземноморской принадлежат только 14 видов. Возделывается четыре вида люпина: белый, желтый, узколистный (средиземноморская группа) и многолетний (американская группа) (рис. 2).



Рис. 2. Виды люпина:
1 – белый; 2 – желтый; 3 – узколистный; 4 – многолетний

У первых трех видов имеются формы (сорта) алкалоидные (горькие), малоалкалоидные и безалкалоидные, или кормовые. Содержание алкалоидов в сухой массе семян по группам составляет, %: более 0,1; 0,025–0,1; менее 0,025 соответственно.

Люпин белый (*Lupinus albus* L., $2n = 50$) – однолетнее травянистое растение с крепким, ветвящимся только вверху стеблем высотой до 1,5 м. Имеет крупные листья с семью – девятью листочками удлинено-овальной формы, опушенными с нижней стороны. Цветки собраны в небольшие соцветия с очередным расположением, имеют белую, бело-синюю, бело-розовую, голубоватую или розоватую окраску. Семена округло-угловатой формы, несколько сплюснуты с боков, очень крупные (масса 1000 семян до 500 г), белые или с розовато-кремовым оттенком. В основном самоопылитель, но отмечается и перекрестное опыление.

Люпин желтый (*Lupinus luteus* L., $2n = 52$) – однолетнее растение высотой до 0,8 м. Стебель ветвится в самой нижней и самой верхней частях. Листья средней величины, с тремя – девятью удлинено-обратнояйцевидными листочками, имеют опушение с верхней (более редкое) и нижней сторон. Цветки расположены мутовчато на соцветиях средней величины. Окраска в основном желтая и сернисто-желтая. Семена средней величины (масса 1000 семян до 150 г), почковидной формы, немного приплюснутые с боков, в основном серовато-пестрой окраски с мраморным (пятнистым) рисунком и черными крапинками. Встречаются семена почти черные или белые без рисунка. Характерная особенность – наличие у окрашенных семян полулунного пятна на боковых сторонах. Наряду с самоопылением отмечается и перекрестное опыление.

Люпин узколистный (*Lupinus angustifolius* L., $2n = 40$) – прямостоячее, сравнительно высокорослое растение (до 1 м). Ветвление начинается в нижней части стебля, а после зацветания главной кисти продолжается и в верхней. Листья с семью – девятью узкими линейно-ланцетными листочками, опушенными с нижней стороны. Расположение цветков на соцветиях очередное. Окраска в основном синяя, фиолетовая, розовая, белая с различными оттенками. Семена сравнительно крупные (масса 1000 семян до 180 г), серовато-пятнистой, бурой или коричневой окраски с мраморным рисунком, реже белые. По форме почковидные, чаще округло-яйцевидные. Отличительная особенность семян – наличие темного треугольного пятна в области рубчика. Самоопылитель.

Люпин многолетний (*Lupinus polyphyllus* Lindl., $2n = 48$) – многостебельное мощно развитое (высотой до 1 м) многолетнее растение. Имеет крупные листья с девятью-десятью удлинненно-обратнояцевидными или почти ланцетными листочками. Цветки полумутовчато и разбросанно расположены на длинном (до 50 см) рыхлом соцветии. Окраска их чаще сине-фиолетовая. В удлинненных плоских бобах формируется около 7–9 мелких (масса 1000 семян около 25 г), овальных, слегка сдавленных семян. Окраска их разнообразная, но, как правило, серо-коричневая, почти черная. Поверхность гладкая, блестящая. Типичный перекрестник.

ЗАДАНИЕ 3. Пользуясь описанием видов люпина, заполните табл. 1

Таблица 1. Отличительные признаки видов люпина

Название вида	Число хромосом	Цветки			Семена	
		Расположение	Окраска	Способ опыления	Окраска	Масса 1000 шт., г
<i>L. luteus</i>						
<i>L. angustifolius</i>						
<i>L. albus</i>						
<i>L. polyphyllus</i>						

ЗАДАНИЕ 4. Пользуясь кратким описанием видов люпина (табл. 1), определите виды люпина по семенному материалу

Виды белого и многолетнего люпина представлены на рис. 3.



1 2

Рис. 3. Виды люпина:
1 – *L. albus*; 2 – *L. polyphyllus*

ЗАДАНИЕ 5. Ознакомьтесь с разновидностями люпина

Основными морфологическими признаками разновидностей у однолетних видов люпина являются: окраска цветков, окраска листьев и семян (семенных оболочек).

У видов с перекрестным опылением стабильных разновидностей не выделяют.

Окраска цветков. У люпина желтого встречается только три оттенка желтой окраски цветков: в основном преобладает собственно желтая, реже наблюдается лимонно-желтая и почти оранжевая. Очень редко цветки имеют белесую окраску.

Очень большое разнообразие окраски цветков характерно для люпина узколистного. Выделяют пять основных типов – синецветковый, розовоцветковый, белоцветковый, фиолетовоцветковый и сиреневоцветковый.

У люпина белого окраска цветков белая со светло-розовым, светло-голубым, голубым оттенком венчика.

Окраска листьев варьирует от светло-зеленой до фиолетово- и даже коричнево-зеленой. Интенсивность окраски зависит от содержания в листьях антоциана. Как правило, наиболее четкие различия по этому признаку наблюдаются в ранних фазах развития растений (после всходов). Часто после цветения различия исчезают.

Окраска семян. У желтого люпина встречаются семена от белых до почти черных со всеми переходами оттенков, мраморностью различной интенсивности и пятнистым рисунком. У ряда пестроокрашенных сортов на боковых сторонах наблюдается полулунное пятно.

Наибольшее разнообразие по окраске семян характерно для люпина узколистного. У него встречаются семена от белых до почти черных и красных со всеми переходами оттенков. Также для люпина узколистного характерна землисто-коричневая мраморность различной интенсивности и наличие треугольного пятна в области рубчика.

Люпин белый имеет белые семена с розовато-кремовым и кремовым оттенками.

ЗАДАНИЕ 6. Отличительные признаки разновидностей люпина в виде табл. 2, 3, 4 внесите в конспект

Таблица 2. Основные разновидности люпина желтого

Название разновидности	Окраска			
	листьев	цветков	лодочки цветка	семян
<i>Niger</i>	Темно-зеленая	Желтая	С антоцианом	Черная
<i>Melanospermus</i>	Темно-зеленая	Желтая	С антоцианом	Черная с полулунными просветами
<i>Maculosus</i>	Темно-зеленая	Желтая	С антоцианом	Темно-серая с полулунными просветами
<i>Maculatus</i>	Темно-зеленая	Желтая	С антоцианом	Светло-серая
<i>Leucospermus</i>	Светло-зеленая	Желтая	Без антоциана	Белая
<i>Leucomelanus</i>	Темно-зеленая	Желтая	С антоцианом	Белая
<i>Sulfureus</i>	Темно-зеленая	Лимонно-желтая	С антоцианом	Серая с полулунными просветами
<i>Albosulfureus</i>	Светло-зеленая	Лимонно-желтая	Без антоциана	Белая

Таблица 3. Основные разновидности люпина узколистного

Название разновидности	Окраска			Наличие треугольника
	листьев	цветков	семян	
1	2	3	4	5
<i>Coeruleus</i>	Темно-зеленая	Синяя	Серо-бурая с неясной пятнистостью и мраморностью	+
<i>Violaceus</i>	Темно-зеленая	Фиолетовая	Светлая с ржавой мраморностью	+
<i>Roseus</i>	Темно-зеленая	Розовая	Серо-бурая с неясной пятнистостью и мраморностью	+
<i>Leucanthus</i>	Светло-зеленая	Белая	Белая с ржаво-коричневым рисунком у рубчика и слабой мраморностью	+

1	2	3	4	5
<i>Maissuriani</i>	Коричневато-зеленая	Розовая	Темно-серо-бурая с неясной пятнистостью	+
<i>Albosyringeus</i>	Темно-зеленая	Светло-сиреневая	Белая	–

Таблица 4. Основные разновидности люпина белого

Название разновидности	Окраска		
	цветков	листьев	семян
<i>Albiflorus</i>	Чисто-белая	Светло-зеленая	Белая
<i>Vavilovi</i>	Белая	Зеленая	Белая
<i>Subroseus</i>	Светло-розовая	Зеленая	Белая
<i>Vulgaris</i>	Светло-голубая	Зеленая	Белая
<i>Abissinicus</i>	Синеватая	Темно-зеленая	Белая

ЗАДАНИЕ 7. Пользуясь кратким описанием отличительных признаков разновидностей (табл. 2 и 3), определите разновидности желтого и узколистного люпина по семенному материалу

Основные разновидности желтого люпина представлены на рис. 4.



Рис. 4. Разновидности люпина желтого:
1 – *melanospermus*; 2 – *maculosus*; 3 – *maculatus*; 4 – *leucospermus*

Основные разновидности узколистного люпина представлены на рис. 5.



Рис. 5. Разновидности люпина узколистного:
1 – *coeruleus*; 2 – *roseus*; 3 – *leucanthus*; 4 – *albosyringeus*

ЗАДАНИЕ 8. Ознакомьтесь с сортовыми признаками люпина

Определение сортов проводят по ряду морфологических, биологических и хозяйственно ценных признаков.

Сорта люпина хорошо различаются по *окраске семядольных листочков*. В зависимости от количества антоциана они имеют зеленую окраску различной интенсивности: от светло-зеленой (без антоциана) до фиолетово-темно-зеленой. Как правило, интенсивная антоциановая окраска, присущая семядольным листочкам, сохраняется в дальнейшем на листьях и стеблях.

Сорта люпина, так же как и виды, можно хорошо различать по размеру, окраске, форме и типу ветвления стебля. *Окраска стебля* может быть от светло- до темно-зеленой, а также с антоцианом или без него.

Ветвление стебля бывает нижнее (на нижней части стебля у корневой шейки), верхнее (под соцветием) и смешанное. У быстрорастущих и скороспелых сортов ветвление преимущественно верхнее, у позднеспелых и медленнорастущих – нижнее. Имеются детерминантные формы с ограниченным ветвлением первого порядка и эпигональные типы с пазушными цветками вместо боковых ветвей.

Листовая пластинка у разных сортов может различаться по интенсивности окраски и наличию антоциана. В зависимости от вида и сорта она может иметь опушение с обеих сторон, а также только снизу или сверху.

Одним из сортовых признаков служит характер *осыпания листьев*. Например, у ряда сортов белого люпина в фазе полного налива семян листовые пластинки опадают.

Важным сортовым признаком, особенно у люпина желтого, является *окраска кончика лодочки и чашечки*: за редким исключением у белосемянных сортов люпина желтого чашечка светло-желто-зеленая, а у серосемянных – темно-зелено-серая.

Некоторые сорта возделываемых видов люпина различаются по *степени опушения бобов*. У отдельных сортов люпина желтого во время созревания волоски опадают и бобы оголяются.

Сорта различаются по *окраске бобов* в фазе сизых бобов и полного налива: она варьирует от светло- до темно-зеленой, а также зависит от содержания антоциана в створках.

Виды люпина хорошо различаются по *форме, размерам и окраске семян*. Сортовые различия внутри вида наиболее четко проявляются по интенсивности характерного для вида рисунка на семенах. Очень часто темная окраска семян коррелирует с наличием антоциана в вегетативных органах.

Очень важный сортовой признак люпина – *содержание алкалоидов* в вегетативной массе и семенах. Оценку по этому признаку дают по семенам после проведения апробации и обмола растений. К кормовым относятся сорта, содержащие менее 0,1 % алкалоидов в сухой массе семян. Сорта с содержанием алкалоидов более 0,1 % считаются горькими (сидеральными).

ЗАДАНИЕ 9. Пользуясь описанием сортовых признаков люпина, заполните табл. 5

Таблица 5. Сортовые признаки люпина

Признак	Характеристика признака				
	2	3	4	5	6
1 Окраска семядольных листочков					
Окраска стебля					
Тип ветвления стебля					
Наличие опушения на листьях и бобах					

1	2	3	4	5	6
Наличие антоциана в вегетативных органах					
Окраска кончика лодочки и чашечки					
Окраска бобов					
Наличие рисунка на семенах					
Содержание алкалоидов в семенах, %					

ЗАДАНИЕ 10. Пользуясь Государственным реестром сортов и описанием сортов, заполните табл. 6

В настоящее время в Государственный реестр сортов включено 22 сорта люпина, в том числе 2 сорта белого люпина, 3 сорта люпина желтого и 17 сортов люпина узколистного (15 сортов кормового назначения и 2 сорта на зеленое удобрение).

Среди них сорта белорусской, французской селекции, а также совместной белорусско-русской селекции.

Таблица 6. Характеристика сортов люпина

Название сорта	Страна-оригина-тор	Год включения в реестр	Группа спелости	Урожайность, ц/га		Масса 1000 семян, г	Содержание белка, %	
				средняя	максимальная		в зерне	в зеленой массе
Люпин белый								
Люпин желтый								
Люпин узколистный (на зерно)								
Люпин узколистный (на зеленое удобрение)								

МАТЕРИАЛ

1. Коллекция видов люпина (семенной материал).
2. Коллекция разновидностей люпина (семенной материал).
3. Сорта белого люпина (семенной материал).
4. Сорта желтого люпина (семенной материал).
5. Сорта узколистного люпина (семенной материал).
6. Государственный реестр сортов.
7. Тестовые задания.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Расскажите о строении растения люпина.
2. К каким группам относятся виды люпина по происхождению?
3. Какие виды люпина возделывают в производстве?
4. На какие группы подразделяются виды люпина по содержанию алкалоидов?
5. Опишите растение белого люпина.
6. Опишите растение многолетнего люпина.
7. Какой из видов люпина имеет мутовчатое расположение цветков?
8. Какой из видов люпина является самоопылителем?
9. Сравните узколистный и желтый люпин по окраске семян.
10. Сравните узколистный и желтый люпин по массе 1000 семян.
11. Какие признаки используют для установления разновидностей люпина?
12. Выделяют ли разновидности у видов люпина с перекрестным опылением?
13. Какой может быть окраска цветков у различных видов люпина?
14. Какой может быть окраска листьев у различных видов люпина?
15. Какой может быть окраска семян у различных видов люпина?
16. Назовите основные разновидности желтого люпина.
17. Назовите основные разновидности узколистного люпина.
18. Приведите характеристику разновидности *maculatus*.
19. Приведите характеристику разновидности *albosyringeus*.
20. Приведите характеристику разновидности *roseus*.
21. Перечислите сортовые признаки люпина.
22. Назовите сорта белого люпина.
23. Назовите сорта желтого люпина.
24. Назовите кормовые сорта узколистного люпина.
25. Назовите сидеральные сорта узколистного люпина.
26. Сорта люпина селекции каких стран включены в Государственный реестр?
27. Как отличаются сорта люпина по урожайности зерна?
28. Как отличаются по массе 1000 семян кормовые и сидеральные сорта узколистного люпина?
29. Как отличаются сорта люпина по содержанию белка в семенах?
30. Как отличаются сорта люпина по содержанию белка в зеленой массе?