

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пермская государственная сельскохозяйственная академия
имени академика Д.Н. Прянишникова»

С.Л. Елисеев, Е.А. Ренев

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Часть 2.

Технические культуры и картофель
Учебное пособие

Под редакцией С.Л. Елисеева

Пермь
ИПЦ «Прокростъ»
2014

УДК 633/635 + 633.2/4.003

ББК 41/42 + 42.2

E515

Рецензенты:

Т.В. Соромотина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодовоовощеводства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;

Ю.Н. Зубарев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общего земледелия и защиты растений

E515 Елисеев, С.Л.

Растениеводство: учебное пособие [Текст]. В 3 ч. Ч. 2: Технические культуры и картофель / С.Л. Елисеев, Е.А. Ренёв; под ред. С.Л. Елисеева; Мин-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образоват. учреждение высшего проф. образов. « Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2014. –109 с.

Во второй части учебного пособия по растениеводству представлены материалы по техническим (масличные, эфирно-масличные, прядильные культуры и сахарная свёкла) культурам и картофелю для изучения на лабораторных занятиях и самостоятельной подготовки. Дано описание морфологических и хозяйственно-биологических признаков видов и сортов. Приведены методики оценки качества семян подсолнечника и корнеплодов сахарной свёклы.

Рассмотрены вопросы зональных технологий возделывания. Для проверки знаний при самостоятельном изучении курса приведены вопросы.

Для удобства пользования издается в трех частях:

Часть I. Зерновые и зерновые бобовые культуры.

Часть II. Технические культуры и картофель.

Часть III. Кормовые культуры.

УДК 633/635 + 633.2/4.003

ББК 41/42 + 42.2

Рекомендовано к изданию методической комиссии факультета агротехнологий и лесного хозяйства протокол № 12 от 08 апреля 2014 г.

© ИПЦ «Прокрость», 2014

© С.Л. Елисеев, 2014

© Е.А. Ренев, 2014

Содержание

Введение.....	4
1. Масличные культуры.....	6
1.1. Отличительные признаки видов масличных культур по вегетативным, генеративным органам и хозяйственным качествам	6
1.2. Рапс яровой и сурепица яровая.....	17
1.2.1. Отличительные признаки рапса и сурепицы	17
1.2.2. Технология возделывания ярового рапса на семена в Предуралье	19
1.3. Подсолнечник	22
1.3.1. Морфология и систематика	22
1.3.2. Определение панцирности семян	29
Контрольные вопросы	25
2. Эфирномасличные культуры.....	28
2.1. Отличительные признаки эфирномасличных культур по вегетативным и генеративным органам.....	28
2.2. Хозяйственно-биологическая характеристика эфирномасличных куль- тур	28
Контрольные вопросы	34
3. Прядильные культуры.....	35
3.1. Классификация прядильных культур	35
3.2. Отличительные признаки видов прядильных культур по вегетативным и генеративным органам, содержанию волокна и жира	37
3.3. Лён-долгунец	37
3.3.1. Признаки групп разновидностей льна	37
3.3.2. Сорты льна	43
3.3.3. Технология возделывания и первичной переработки льна – долгунца в Предуралье	45
3.4. Конопля	48
3.4.1. Отличительные признаки мужского и женского растения	48
3.4.2. Эколого-географические группы	50
Контрольные вопросы	52
4. Картофель.....	53
4.1. Особенности строения картофельного растения при выращивании из семян и клубней	53
4.2. Сорты картофеля.....	59
4.3. Технология возделывания картофеля в Предуралье	75
Контрольные вопросы	78
5. Сахарная свёкла	79
5.1. Систематика свёклы	79
5.2. Морфология свёклы.....	79
5.3. Технологии возделывания	84
5.4. Химический состав корнеплода и требования к качеству	91
Контрольные вопросы	100
Список рекомендуемой литературы	101
Словарь терминов и определений	102
Предметный указатель	106

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство – главное звено в АПК. Оно состоит из двух групп отраслей: растениеводство и животноводство. Растениеводство производит более половины всей сельскохозяйственной продукции страны, являясь ведущей отраслью сельского хозяйства, так как от его развития во многом зависит и уровень животноводства.

Организация сельскохозяйственного производства неразрывно связана с биологическими особенностями культур, продолжительностью их вегетационного периода, ритмами роста и развития, продолжительностью фаз вегетации, условиями водного и пищевого режимов, морозостойкостью, засухоустойчивостью и пр.

Технические культуры являются сырьем для дальнейшей переработки. По своему назначению они делятся на волокнистые, масляные, сахаристые крахмалистые и другие. Выращивание технических культур требует больших трудовых и значительных финансовых затрат, так как растения нуждаются в значительном количестве удобрений, обильном орошении.

Среди волокнистых культур наиболее распространенным является хлопчатник. Из него производят многие виды тканей, вату, фетр, из семян – масло, отходы используют как корм для животных.

Лен-долгунец – основная масличная и прядильная культура Нечерноземной зоны Российской Федерации. Из него получают в основном масло.

Сахарная свекла широко используется как в пищевой промышленности, так и в животноводстве и требует достаточно высокого уровня механизации и химизации производства.

Картофель – ценная пищевая культура, которая также является сырьем в крахмалопаточной и спиртовой промышленности.

В России 40-45% урожая картофеля потребляет в пищу население, 20-30% используется для переработки и 20-30% – расходуется на корм скоту.

Позональное распределение отраслей растениеводства и животноводства – закон ведения сельского хозяйства. Для каждой культуры можно обозначить зоны с наиболее благоприятными условиями для выращивания, поскольку различия природных зон оказывают существенное влияние на урожайность культур, продуктивность животноводства и производственные затраты.

1. МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Масличные культуры – многочисленная группа растений (более 20 видов), состоящая из представителей различных семейств. Общим свойством этих растений является высокое содержание (более 20%) растительного (жирного) масла в семенах или плодах. Семена (плоды) этих растений являются сырьем для получения растительного масла.

Распределение основных масличных растений по ботаническим семействам представлено в таблице 1.

Таблица 1

Полевые масличные культуры

Название вида		Название семейства	
русское	латинское	русское	латинское
Подсолнечник	<i>Helianthus annuus</i>	астровые	<i>Asteraceae</i>
Сафлор	<i>Carthamus tinctorius</i>	астровые	<i>Asteraceae</i>
Арахис	<i>Arachis hypogaea</i>	бобовые	<i>Fabaceae</i>
Рапс	<i>Brassica napus oleifera</i>	капустные	<i>Brassicaceae</i>
Сурепица	<i>Brassica rapa oleifera</i>	капустные	<i>Brassicaceae</i>
Горчица сизая	<i>Brassica juncea</i>	капустные	<i>Brassicaceae</i>
Горчица белая	<i>Sinapis alba</i>	капустные	<i>Brassicaceae</i>
Рыжик	<i>Camelina sativa</i>	капустные	<i>Brassicaceae</i>
Клещевина	<i>Ricinus</i>	молочайные	<i>Euphorbiaceae</i>
Кунжут	<i>Sesamum indicum</i>	кунжутные	<i>Pedaliaceae</i>
Мак	<i>Papaver somniferum</i>	маковые	<i>Papaveraceae</i>
Ляллеманция	<i>Lallemantia iberica</i>	яснотковые	<i>Lamiaceae</i>
Перилла	<i>Perilla ocymoides</i>	яснотковые	<i>Lamiaceae</i>
Лён масличный	<i>Linum usitatissimum</i>	льновые	<i>Linaceae</i>
Соя	<i>Glicine hispida</i>	бобовые	<i>Fabaceae</i>

1.1. Отличительные признаки видов масличных культур по вегетативным, генеративным органам и хозяйственным качествам

Семена всех масличных культур при прорастании выносят на поверхность семядоли, которые превращаются в семядольные

листья. Семядольные листья разных видов отличаются по величине и форме. Еще более резкие различия видов масличных наблюдаются по строению первых настоящих листьев. Отличительные признаки масличных растений по всходам показаны в таблице 2.

Особенности масличных растений по стеблям приведены в таблице 3, а по листьям - таблице 4.

Отличия масличных растений по генеративным органам приведены в таблицах 5 (цветки и соцветия) и 6 (плоды и семена).

Хозяйственные качества видов масличных культур характеризуются содержанием жира в семенах и константами масла – йодным числом, кислотным числом и числом омыления (табл. 7). **Йодное число** является показателем содержания в жирах ненасыщенных кислот. Оно указывает массу йода в граммах, присоединяемого к 100 г жира. Чем выше йодное число, тем более ценным является масло для лакокрасочной промышленности, так как такое масло быстрее высыхает с образованием прочной эластичной пленки.

Пищевые и технические масла должны содержать наименьшее количество свободных жирных кислот, так как последние осложняют производство масел, вызывая необходимость дополнительной их обработки (рафинирования). Показателем содержания свободных кислот в масле служит **кислотное число**.

Оно указывает массу едкого калия в миллиграммах (KOH), которое требуется для нейтрализации кислот в 1 г жира.

Таблица 2

Отличие масличных культур по всходам

Культура	Семядольные листья			Первые настоящие листья			
	форма	длина, мм	ширина, мм	форма	длина, мм	ширина, мм	опушенность
Подсол- нечник	обратнойце- видная	15 - 20	10	широколанцетная, вверху заостренная	20 – 30	8 - 12	опушение густое по всей поверхности
Сафлор	обратнойце- видная	10 – 15	6 – 8	яйцевидная	12 – 15	6 – 10	голые
Клещеви- на	широкоовальная	55 – 70	45 – 50	лопастная, с одной большой верхней, двумя меньшими сред- ними и двумя малыми долями в основании	60 – 70	50 – 60	голые
Кунжут	овальная или эл- липтическая	10 – 13	5 – 7	овальная, эллиптиче- ская с суженным, но закругленным концом	10 – 14	4 – 8	опушение ред- кое, в основа- нии - гуще
Мак	линейная	5 – 6	0,5 – 0,7	округло – овальная, с тупозаостренным кон- цом	6 – 8	4 - 6	голые
Арахис	широкоовальная	15 – 20	10	перистая, из 2 – 4 пар листочков	15 – 25	8 – 10	голые или сла- бо опушенные

Продолжение таблицы 2

Культура	Семядольные листья			Первые настоящие листья			
	форма	длина, мм	ширина, мм	форма	длина, мм	ширина, мм	опушенность
Перилла	широкоовальная	5 – 6	4 – 5	широкояйцевидная	15 – 20	10 – 15	слабо опушенные
Ляллеманция	овальная	6 – 5	5 – 4	коротколанцетная, со слабозубчатыми краями	10 – 15	5 – 7	слабо опушенные
Горчица белая	двухлопастная с небольшой выемкой	6 – 8	10 – 12	лировидно – надрезанная	20 – 25	12 – 15	опушенные
Горчица сизая	двухлопастная с глубокой выемкой; листья лежат в одной плоскости	6 – 8	10 – 12	округло – овальная, с волосистыми глубокозубчатыми краями	12 – 15	8 – 10	волосистые
Рапс	округлая; листья лежат в разных плоскостях, грубые	6 – 10	12 – 15	округлая; листья появляются поодиночке	25 – 30	12 – 15	волосистые
Рыжик	овально - удлиненная	8 – 10	4 – 5	ланцетно – удлиненная	12 – 15	5 – 7	по краю листа опушенные
Соя	овальная	8 – 10	4 – 6	овальная	16 – 20	10 – 15	опушенные
Лён	овальная	4 – 5	2 – 3	ланцетная	10 – 15	4 – 5	голые

Таблица 3

Отличие масличных культур по стеблям

Культура	Высота, см	Ветвистость	Форма попереч- ного сечения	Опушение
Подсолнеч- ник	100 - 250	прямостоячий, неветвящийся	округлая	опушён жесткими волосками
Сафлор	до 100	ветвящийся	округлая	голый
Клещевина	50 – 500	коленчато- изогнутый, ветвящийся	округлая	покрыт восковым налетом
Кунжут	до 150	прямостоячий, ветвящийся	восми- гранная	голый
Мак	80 – 100	ветвящийся	округлая	опушён редкими волосками
Арахис	до 75	ветвящийся	округлая	коротко опушённый
Перилла	90 – 120	сильно ветвя- щийся	четырех- гранная	покрыт жесткими волосками
Ляллеман- ция	35 – 45	ветвящийся	четырех- гранная	опушён в нижней части
Горчица белая	40 – 60	прямостоячий, ветвящийся	округлая	покрыт силь- ным воско- вым налетом
Горчица сизая	30 – 90	прямостоячий, ветвящийся	округлая	слабо опушен
Рапс	80 – 100	ветвящийся	округлая	покрыт силь- ным воско- вым налетом
Рыжик	25 - 50	слабо ветвя- щийся	округлая	слабо опушен
Соя	80 – 150	ветвящийся	округлая	опушённый
Лён	30 - 50	ветвящийся	круглая	голый

Таблица 4

Отличие масличных культур по листьям

Культура	Размер листьев	Листорасположение на стебле	Тип	Форма пластинки	Края пластинки	Вершина листа
Подсолнечник	очень крупные, до 40 см	очередное, у нижних – супротивное	простые, черешковые	овально–сердцевидная	зазубренные	заостренная
Сафлор	до 8 см	очередное	простые, сидячие	ланцетно- овальная	зубчатые, иногда цельные	заостренная
Клещевина	очень крупные, до 50 см	очередное	щитовидные	раздельно-лопастная	зазубренные	заостренная
Кунжут	крупные, до 10 см	очередное и супротивное (нижние листья)	простые, черешковые	от овальной до рассеченной	цельные или зубчатые	заостренная
Мак	крупные	очередное	простые, почти сидячие	удлиненная, яйцевидная	зубчатые и пальчатые	заостренная
Арахис	крупные, до 6 см	очередное	сложные, парноперистые	удлиненно - овальная	цельные и опушенные	округлая
Перилла	крупные, до 10 см	супротивное	простые, черешковые	широкояйцевидная, морщинистая	пальчатые или городчатые	заостренная

Продолжение таблицы 4

Культура	Размер листьев	Листорасполо- жение на стебле	Тип	Форма пластинки	Края пластинки	Вершина листа
Ляллеманция	крупные или мелкие	супротивное	нижние на коротких черешках, верхние сидячие	продолговатая	цельные	заостренная
Горчица белая	крупные	очередное	черешковые	лировидно- перистонадрезан- ная, 2 – 3 пары долей	доли широкооваль- ные	тупая
Горчица сизая	крупные	очередное	черешковые	лировидно- перистонадрезан- ная, 1 – 2 пары долей	доли удлинен- но- овальные	тупая
Рапс	крупные	очередное	черешковые, стеблеобъ- емлющие	лировидно- перистонадрезан- ная, 4 доли	доли широко – овальные	тупая
Рыжик	мелкие	очередное	сидячие	ланцетная	цельные или зубчатые	заостренная
Соя	крупные	очередное	тройчатые	овальная	цельные	острая
Лён	мелкие	очередное	простые	ланцетная	цельные	округлая

Таблица 5

**Отличие масличных культур по соцветиям
и цветкам**

Культура	Соцветие	Ц в е т к и		
		тип	величина	окраска венчика
Подсолнечник	корзинка диаметром 10 – 40 см	язычковые и трубчатые, обоеполые	крупные (язычковые) и мелкие (трубчатые)	оранжевая или желтая
Сафлор	корзинки диаметром 3 – 4 см	трубчатые, обоеполые	мелкие	ярко – оранжевая или красная
Клещевина	кисть длиной до 70 см	мужские и женские	мелкие	венчика нет
Кунжут	1 – 3 цветка в пазухе листа	двугубые, спайно-лепестные, обоеполые	крупные	розовая, белая, фиолетовая
Мак	одиночные цветки	четырёхлепестные	очень крупные	разнообразная
Арахис	отдельные цветки	мотыльковые, надземные и подземные	мелкие	лимонно - желтая
Перилла	кисть	двугубые, опушенные	мелкие	белая
Ляллеманция	ложные мутовки	трубчатые двугубые	мелкие	белая или розовая
Горчица белая	кисть	четырёхлепестные, обоеполые	мелкие	желтая
Горчица сизая	щитовидная кисть	четырёхлепестные, обоеполые	мелкие	ярко - желтая
Рапс	кисть	четырёхлепестные, обоеполые	мелкие	светло-желтая
Рыжик	кисть	четырёхлепестные, обоеполые	мелкие	бледно - желтая
Соя	кисть	мотыльковые	мелкие	разнообразная
Лён	зонтиковидная кисть	четырёхлепестные, обоеполые	крупные	белая, синяя

Таблица 6

Признаки плодов и семян масличных культур

Вид	П л о д ы				С е м е н а			
	тип плода	форма	поверхность	окраска	длина, мм	форма	поверхность	окраска
Подсолнеч- ник	семянка	слабочетырехгран- ная, книзу сужива- ющаяся, на концах - закругленная	голая, сла- бопродольно - ребристая	черная, серая, белая	5 – 18	яйцевидная, на суженном конце - за- остренная	гладкая	белая
Сафлор	семянка	овально – четырех- гранная, книзу суженная, на верх- нем конце - с округ- лой площадкой	голая с четырьмя ясными про- дольными ребрами	белая	3 – 10	яйцевидная, на суженном конце - заостренная	гладкая	светло - желтая
Клещевина	трехг- нездная коробоч- ка	округлая, округло – овальная с перетяжками между гнездами	шиповатая или гладкая	зеленая, ро- зовая, крас- ная, корич- невая	5 – 30	овальная или слабо- яйцевидная	гладкая	пестрая, фон серый или коричневый, пятна бурые или красные
Кунжут	4 – 8- гнездная коробоч- ка	вытянутая, в попе- речном сечении квадратная или пря- моугольная	опушенная	светло- или темно – ко- ричневая, бурая	2,7 – 4	яйцевидная	со слабобы- пуклым то- чечным узо- ром	белая, жел- тая, корич- невая, чер- ная
Мак	коробоч- ка	шаровидная, оваль- ная, иногда сдавлен- ная сверху или сег- ментированная	голая	бурая, коричневая	около 1	неправильно овальная	ячеистая	белая, жел- тая, розовая, серая, бурая
Перилла	дробный орешек	округлая	голая	светло- коричневая	2 – 2,5	слабояйце- видная, по- чти округлая	рельефно- сетчатая	серая, желтая, коричневая

Продолжение таблицы 6

Вид	П л о д ы				С е м е н а			
	тип плода	форма	поверхность	окраска	длина, мм	форма	поверхность	окраска
Арахис	боб	удлиненная, круглая в поперечном сечении, с одной или более поперечными перетяжками (сходен с шелковичным коконом)	сетчатая	желтая, бурая	10 – 20	почковидная, слабо сплюснутая	гладкая	розовая, мясокрасная, бурая
Ляллеманция	дробный орешек	округлая	голая	темно-коричневая	4 – 5	удлинно-яйцевидная	шероховатая	темно – коричневая или темно - вишневая
Горчица белая	стручок	прямой или слабо изогнутый	жестко – оттопыренно - волосистая	светло - желтая	1,5 – 2,5	шаровидная	гладкая или тонкосетчатая	кремовая, желтовато – белая
Рапс	стручок	узкий, прямой или согнутый	гладкая	соломенно - желтая	1,5 – 2,5	шаровидная	ячеистая с характерным продольным углублением	почти черная, блестящая
Горчица сизая	стручок	линейный, четырехгранный тонкий	бугорчатая	соломенно - желтая	1,2 – 2,0	овально - округлая	крупно - сетчатая	коричневая
Рыжик	стручок	обратнойцевидный	гладкая	светло-желтая	1,5 – 2,5	овально-продолговатая	мелкоячеистая	оранжево - желтая
Соя	боб	удлинненно-серповидная	опушенная	коричневая	8 - 10	овальная	гладкая	кремовая
Лён	коробочка	округлая	ребристая	желтая	3 - 4	яйцевидно-плоская	гладкая, блестящая	коричневая

Таблица 7

Содержание и качество масла в семенах масличных культур

Культуры	Содержание масла, %	Йодное число	Кислотное число	Число омыления	Степень высухания
Подсолнечник	29 – 57	114 – 143	0,1 – 2,4	183 - 196	полувывсыхающее
Сафлор	25 – 37	115 – 155	0,8 – 5,8	194 – 203	полувывсыхающее
Клещевина	47 – 58	81 – 86	1,0 – 6,8	168 – 187	невывсыхающее
Кунжут	48 – 63	103 – 112	0,2 – 2,3	181 – 185	полувывсыхающее
Мак	46 – 56	131 – 143	0,2 – 2,5	192 – 198	полувывсыхающее
Арахис	41 – 57	83 – 103	0,03 – 2,24	182 – 207	невывсыхающее
Перилла	26 – 50	181 – 206	-	189 – 194	высыхающее
Ляллеманция	23 – 37	162 – 103	0,8 – 4,4	181 – 185	высыхающее
Горчица белая	30 – 40	92 – 122	0,6 – 8,5	170 – 184	слабо высыхающее
Горчица сизая	35 – 47	92 – 119	0 – 8,0	182 – 183	слабо высыхающее
Рапс	33 – 44	101	0,5 – 8,5	170 – 180	слабо высыхающее
Рыжик	26 – 46	132 – 153	0,2 – 13,2	181 – 194	полувывсыхающее
Лён масличный	30 – 48	165 – 192	0,5 – 3,5	180 – 195	высыхающее
Соя	18 – 20	107 – 137	0 – 2,5	190 – 207	полувывсыхающее

Жиры служат сырьем для мыловаренной промышленности. Основной процесс при мыловарении заключается в том, что молекулы жира разрушаются едкой щелочью, при этом образуются соли жирных кислот и выделяются свободный глицерин и вода. Для омыления различных жиров требуется различное количество щелочи. Способность жира к омылению определяется **числом омыления**. Оно показывает массу едкого калия в миллиграммах, необходимое для омыления кислот, содержащихся в 1 г жира.

1.2. Рапс яровой и сурепица яровая

1.2.1. Отличительные признаки рапса и сурепицы

В Нечерноземной зоне РФ и в Западной Сибири как масличные и кормовые культуры выращивают яровой рапс (*Brassica napus L. ssp. oleifera Sinsk.*) и яровую сурепицу (*Brassica rapa L. var. silvestris Briggs.*). Рапс - культура гибридного происхождения. Одной из родительских форм его является сурепица. Поэтому эти культуры очень сходны по строению и использованию. Отличительные признаки их приведены в таблице 8. В Предуралье рекомендованы для возделывания сорта ярового рапса. Их характеристика приведена в таблице 9.

Таблица 8

Отличительные признаки ярового рапса и яровой сурепицы

П р и з н а к и	Рапс яровой	Сурепица яровая
Семядольные листья	грубые, расположены в разных плоскостях	расположены в одной плоскости, светло зеленые
Первые настоящие листья	округлые, светло – зеленые, волосистые или голые, появляются поодиночке	слегка вытянутые, сильно-волосистые, светло – зеленые, нередко появляются парами

Окончание таблицы 8		
Листья на стебле	сизо – зеленые с сильным восковым налетом, верхние листья охватывают стебель наполовину	травянисто – зеленые, без сизого воскового налета, верхние листья охватывают стебель кругом
Соцветие	кисть	щитковидная кисть
Цветки	более крупные (длина 8 – 16 см), светло - желтые	более мелкие (6 – 9 мм), золотисто – желтые
Длина цветоножки, мм	14 - 25	7 - 11
Стручки	длина 5 – 10 см, гладкие, носик тонкий, равен 1/5 – 1/6 длины створок	длина 3 – 8 см, гладкие или несколько бугорчатые, носик удлинненно – конический, с тонким концом, равен 1/3 – 1/4 длины створок
Количество семян в стручке	20 - 40	18 - 26
Форма и поверхность семян	шаровидная, слегка ячеистая (под лупой), корешок мало заметен, черная, серовато - черная	почти шаровидная, кругло – сетчатая, корешок хорошо заметен
Окраска семян	черная, серовато - черная	красновато - коричневая
Масса 1000 семян, г	3 - 5	2 – 3
Масличность, % абс. сух массы	33 - 44	30 – 48
Характер опыления	факультативный самоопылитель	перекрестник
Требовательность к почве и климату	более требователен	менее требовательна

Таблица 9

Характеристика сортов ярового рапса

Сорт	Оригинатор	Высота растений, см	Скороспелость, дней	Масса 1000 семян, г	Устойчивость к				Регионы возделывания
					полеганию	осыпанию	вредителям	болезням	
Луговской	ГУ ВНИИ кормов	77 – 125	раннеспелый, 75 – 127 (30 – 56)	3,1 – 4,2	низкая	низкая	низкая	средняя	1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12
Галант	ГУ ВНИИ масличных культур	87 – 111	раннеспелый, 78 – 125 (41 – 56)	3,2 – 4,2	средняя	средняя	низкая	средняя	3, 4, 5, 6, 7, 8, 12
Форум	ГУ ВНИИ рапса	80 – 115	раннеспелый, 79 – 130 (31 – 47)	3,3 – 4,0	высокая	средняя	низкая	средняя	1, 2, 3, 4, 6
Ратник	ГУ ВНИПТИ рапса	88 – 128	раннеспелый, 83 – 133 (35 – 40)	2,9 – 4,2	высокая	высокая	средняя	средняя	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11
Дилайт	С.В. Гончаров	83 – 113	раннеспелый, 80 – 140 (35 – 45)	2,8 – 3,6	высокая	средняя	низкая	средняя	2, 4, 5
Оредеж 5	ГНУ Ленинградский НИИСХ	82 – 115	раннеспелый, 81 – 141 (32 – 42)	3,0 – 3,8	высокая	средняя	низкая	средняя	1, 2, 4, 12
Атлант	ГУ ВНИПТИ рапса	78 – 110	раннеспелый, 72 – 132 (36 – 56)	3,0 – 4,2	высокая	средняя	средняя	средняя	4

1.2.2. Технология возделывания**ярового рапса на семена в Предуралье**

В Предуральском регионе Нечерноземной зоны РФ яровой рапс может давать урожайность семян 15 – 20 ц/га. Базо-

вая технология возделывания его для получения такой урожайности приведена в таблице 10.

Таблица 10

Технология возделывания рапса ярового

Предшественник – озимая рожь.

Почва дерново - подзолистая тяжелосуглинистая среднекультуренная

Модель посева:

Густота продуктивных растений – 130 – 150 шт./м²

Количество плодов на растении – 15 – 20 шт.

Количество семян в плоде – 20 – 25 шт.

Масса 1000 семян – 3,5 – 4,0 г

Операции	Сроки проведения операций	Машины и орудия	Технологические показатели
Лущение стерни	сразу после уборки предшественника	ЛДГ-10А	глубина 6 – 8 см
Внесение фосфорный и калийных удобрений	под зяблевую вспашку	РУМ-5	рекомендуемые дозы на запланированную урожайность Р ₂ О ₅ К ₂ О по 60 кг/га с поправкой на плодородие почвы
Вспашка зяблевая отвальная	через 2 недели после лущения	ПН-4-35, ПЛН-5-35	на глубину пахотного слоя, без боронования с предплужниками
Ранневесеннее боронование зяби	при первой возможности выезда в поле (посерении гребней)	БЗТС – 1А	глубина 3 – 4 см, в 2 следа, при неравномерном поспевании почвы поперек основной обработки
Внесение азотных удобрений	под предпосевную обработку почвы	РУМ-5, МВУ-5	60 кг/га д.в.
Внесение гербицида в почву	под предпосевную обработку	ОП-2000, ОПШ-15	Дуал Голд, КЭ 1,3 – 1,6 л/га и др.

Продолжение таблицы 10

Операции	Сроки проведения операций	Машины и орудия	Технологические показатели
Предпосевная обработка почвы	при физической спелости почвы на глубине 5 – 6 см	РВК – 3,6	глубина 5 – 6 см
Протравливание семян	за 2 – 3 дня до посева	ПС-10А	Круйзер Рапс, кс 15 л/т защищает от комплекса болезней и блохи; Витавакс200, СП 2 – 3 кг/га от комплекса болезней и др.
Посев	в след за предпосевной обработкой почвы	СЗТ-3,6; СПУ-6,0	глубина 2 – 3 см, норма высева 3 млн. всх. семян на 1 га
Опрыскивание против крестоцветных блошек	при появлении всходов	ОПШ-15, ОП-2000	Децис Профи, ВДГ 0,03 кг/га и другие разрешённые препараты при массовом появлении блохи
Боронование по всходам	в фазе 3 – 5 настоящих листьев	БЗСС-1,0; БИГ-3А	поперек рядков, в сухую погоду, скорость 3 – 5 км/час, при однолетнем типе засорения
Опрыскивание против осотов, горцев, ромашки, против злаковых	в фазе 3 – 4 листьев рапса, при высоте сорняков 10 – 12 см	ОПШ-15, ОП-2000	Лонтрел – 300, в.р. 0,5 – 1 л/га. Пантера, к.э. 0,75 – 1,5 л/га
Опрыскивание против рапсового цветоеда	в фазе ветвление – начало бутонизации	ОПШ-15, ОП-2000	Каратэ, к.э. 0,1 – 0,5 л/га и др. разрешённые препараты

Операции	Сроки проведения операций	Машины и орудия	Технологические показатели
Десикация посевов перед уборкой	при побурении 70 – 75% плодов, при влажности семян 25 – 30%	ОПВ-2000	Реглон Супер, в.р. 1,5 – 2 л/га, при сильной засорённости 2 – 2,5 л/га
Прямое комбайнирование	полная спелость семян	СК-5 «Нива» с приспособлением ПКК-5	влажность семян около 20%, частота вращения барабана 600 – 800 об./мин
Очистка семян	в потоке с уборкой	ворохоочи-стители (ОВС-25, ОВП-20 и др.)	должно быть выделено не менее 50% примесей
Сушка вороха	в потоке с очисткой	напольные установки с ВПТ-600 или ТАУ-1,5; бункера БВ-40; шахтные сушилки М-819	семена доводятся до влажности 8% при подготовке посевного материала и до 10 – 12 % - для технического использования

1.3. Подсолнечник

1.3.1. Морфология и систематика

Сборный вид *Helianthus annuus*, включает два вида *H.a. cultus* (культурный) и *H.a. ruderalis* (дикий). В свою очередь, подсолнечник культурный делится на два подвида: полевой (*sativus*) и декоративный (*ornamentalis*).

Подсолнечник – однолетнее растение, имеющее стержневую корневую систему, проникающую на плодородных почвах до глубины 3 – 4 м. У хорошо развитых растений корневая система может достигать диаметра 1,5 м. Стебель высотой 0,6 – 4 м, может ветвиться. Листья длиной 10 – 40

см, имеют сердцевидную форму и на стебле расположены спирально. Они составляют 80% ассимиляционной поверхности всего растения и сохраняют свою активность длительное время после цветения. Соцветие корзинка имеет до 100 наружных стерильных язычковых цветков желтого цвета (у декоративных сортов их окраска и форма более разнообразны). Большинство цветков (1 000 – 2 000 шт.) обоеполые трубчатые. Центральные цветки в корзинке получают меньше питательных веществ и тоже бывают стерильными. Опыление цветков перекрёстное и на 99% осуществляется насекомыми, ветром до 1%. Плод подсолнечника – семянка с прочной кожурой, представляющей сросшиеся семенную и плодовые оболочки. В зависимости от габитуса растения и размера плода у подсолнечника полевого выделяют четыре группы разновидностей (табл. 11), а по строению семянки три типа: масличный, грызовый (питательный) и межеумок (промежуточный) (табл. 12, рис. 1).

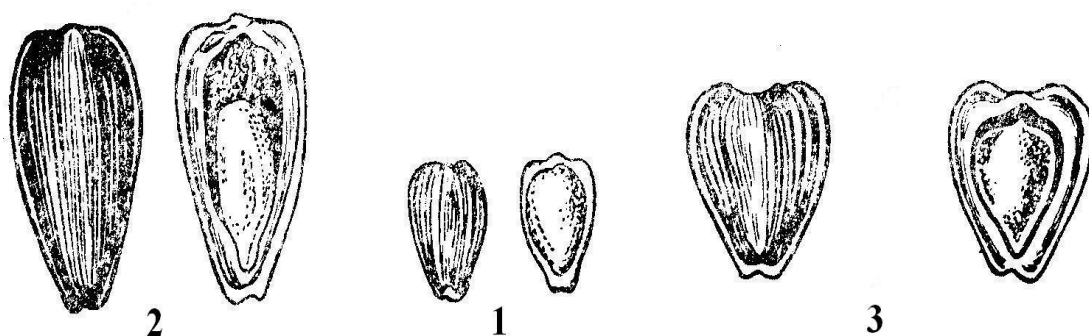


Рисунок 1. Семянки подсолнечника:
1 – масличного; 2 – грызового; 3 – межеумка

Таблица 11

**Характеристика групп разновидностей
подсолнечника полевого**

Признаки	Группа разновидностей			
	северно- русская	средне- русская	южно- русская	армянская
Высота растения, м	0,6 – 1,2	1,2 – 1,9	2,0 – 4,0	1,3 – 2,0
Ветвистость стебля	нет	нет	да	да
Количество листьев, шт.	10 – 20	14 – 25	30 – 40	18 – 26
Длина плода, мм	8 – 11	8 – 14	10 – 14	12 – 25
Панцирность семян	да	да	нет	нет
Скороспелость, дней	раннеспелые, 90 – 120	раннеспелые и среднеспелые, 90 - 135	позднеспелые, 150 – 170	среднеспелые и позднеспелые, 110 – 170

Таблица 12

Отличительные признаки типов подсолнечника

Признаки	Типы подсолнечника		
	масличный	грызовый	межеумок
Диаметр корзинки, см	15 – 20	15 – 45	15 – 30
Размеры семянки, мм			
длина	7 – 13	11 – 25	11 – 15
ширина	4 – 7	8 – 12	8 – 10
Масса 1000 семян, г	35 – 75	100 – 200	60 – 120
Толщина кожуры семянки	тонкая	толстая	толстая
Панцирность семян, %	100	0	0
Ребристость кожуры семянки	отсутствует	ясно выражена	имеется
Лузжистость, %	25 – 35	46 – 56	44 – 52
Выполненность семянки ядром	выполненная	не выполненная	не выполненная
Масличность семян, %	45 – 62	20 – 29	30 – 45

1.3.2. Определение панцирности семян

Под панцирностью подсолнечника подразумевается наличие в кожуре его семян панцирного слоя клеток между пробковой тканью и склеренхимой (рис. 2). Панцирный слой защищает семечки подсолнечника от повреждений подсолнечной молью.

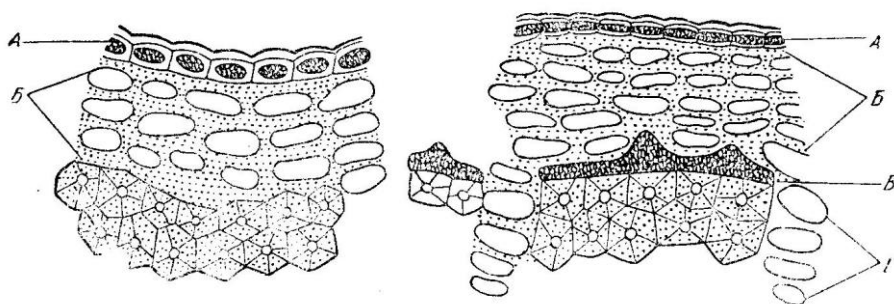


Рисунок 2. Разрез кожуры семечки подсолнечника

(слева – беспанцирного, справа – панцирного):

A – клетки эпидермиса; *B* – пробковая ткань; *B'* – панцирный слой;

Г – клетки склеренхимы

Наличие панцирного слоя свойственно большинству современных сортов подсолнечника. Однако гетерозиготный характер этих сортов, связанный с перекрестным опылением, приводит к появлению беспанцирных растений, процент которых может сильно возрасти при отсутствии соответствующего контроля. Поэтому определение панцирности чрезвычайно важно для посевного материала подсолнечника как весьма существенный метод оценки посевных качеств семян. Браковка семян с высоким процентом беспанцирных семян является одной из предупредительных мер защиты урожая подсолнечника от повреждений.

В лабораторной практике применяются простые косвенные методы определения панцирности, дающие большую точность и, вместе с тем, чрезвычайно быстрые.

Для серых и серополосатых семянков применяются следующие два метода.

1. **Метод нацарапывания.** На каждой семянке в пробе, на наиболее светлой части кожуры (например, на белом боковом ребре семянки) острым ланцетом осторожно соскабливают эпидермис и пробковую ткань. Тогда у панцирных семянков обнаруживается лежащий под ними черный слой. Если же при соскабливании черного слоя нет, семянка является беспанцирной.
2. **Метод запаривания.** Пробу семянков помещают в стаканчик и заливают крутым кипятком так, чтобы вода покрыла все семянки. После охлаждения воды до комнатной температуры панцирные семянки приобретают более темную, почти черную окраску, тогда как беспанцирные, наоборот, светлеют и становятся светлыми.

Для черных или темных одноцветных семянков эти методы непригодны, так как черный пигмент наружных слоев кожуры одноцветен с окраской панцирного слоя. В этом случае используют **метод обработки двухромовосерной смесью**. Пробы семянков помещают в стаканчики и заливают двухромовосерной смесью так, чтобы все семянки были этой смесью покрыты. Двухромовосерную смесь составляют из 85 частей (по объему) насыщенного раствора двухромовокислого калия и 15 частей концентрированной серной кислоты.

Через 5 – 10 минут пребывания семянков в этой смеси при комнатной температуре происходит обесцвечивание эпидермиса и пробковой ткани, и на панцирных семянках проявляется черный пигмент панцирного слоя, нерастворимый в смеси. Таким образом, панцирные семянки после обработки двухромовосерной смесью остаются черными, беспанцирные же обесцвечиваются и белеют (рис. 3).



Рисунок 3. Семянки подсолнечника после воздействия двухромовосерной смесью:
черные – панцирные, белые (обесцвеченные) - беспанцирные

При определении панцирности берут две пробы семян не менее 100 штук в каждой. По окончании анализа подсчитывают число панцирных семян и выводят их процентное отношение к числу всех исследованных семян. Этот процент и выражает панцирность.

Контрольные вопросы

1. Перечислите масличные культуры семейства *Brassicaceae*.
2. К какому семейству относится подсолнечник?
3. Какие масличные растения имеют неветвящиеся и слабо ветвящиеся стебли?
4. Какие масличные культуры имеют очень крупные листья?
5. У каких масличных соцветие – корзинка, у каких – кисть?
6. Как называется плод у подсолнечника, у рапса, у мака?
7. У каких масличных культур масло относится к высушающим?
8. Чем отличаются сеянки масличного, грисового подсолнечника и межеумка?
9. Перечислите технологические операции по возделыванию рапса ярового.
10. Как отличить сеянки панцирного и беспанцирного подсолнечника?
11. Чем отличается яровой рапс от сурепицы яровой?
12. Назовите сорта ярового рапса.

2. ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

В эту группу входят растения, принадлежащие к разным семействам (таблица 13). Целью их выращивания является получение душистых эфирных (летучих) масел. По химическому составу эфирные масла представляют собой смеси разных органических веществ (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, органических кислот). У различных растений эфирные масла содержатся в разных органах (плодах, цветах, листьях, стеблях). В плодах некоторых эфирномасличных культур содержится жирное масло, имеющее техническое значение (см. табл. 13).

2.1. Отличительные признаки эфирномасличных культур по вегетативным и генеративным органам

Отличительные признаки основных видов эфирномасличных культур по вегетативным органам и цветкам приведены в таблице 14, а по плодам – в таблице 15.

2.2. Хозяйственно-биологическая характеристика эфирномасличных культур

Основные хозяйственные показатели и требования к условиям возделывания видов эфирномасличных культур приведены в таблице 16.

Таблица 13

Эфиромасличные культуры

Культура	Семейство	Содержание масла, %		Промышленная часть растения	Основные районы возделывания	
		эфирного	жирного		Россия	СНГ
Кориандр <i>Coriandrum sativum</i>	Сельдерейные <i>Apiaceae</i>	0,2 – 2,1	18 – 28	плоды	Белгородская, Воронежская, Курская, Самарская, Саратовская области, Краснодарский, Ставропольский края и Западная Сибирь	Украина
Анис <i>Pimpinella anisum</i> (<i>Anisum vulgare</i>)	Сельдерейные <i>Apiaceae</i>	1,5 – 4,0	10 – 28	плоды	Воронежская и Курская области	Украина
Тмин <i>Carum carvi</i>	Сельдерейные <i>Apiaceae</i>	2,7 – 7,2	14 – 22	плоды	Ярославская область	Украина
Фенхель <i>Foeniculum vulgare</i>	Сельдерейные <i>Apiaceae</i>	3,5 – 6,0	16 – 20	плоды	не возделывается	Украина
Шалфей мускатный <i>Salvia selarea</i>	Яснотковые <i>Lamiaceae</i>	0,12 – 0,35	25 – 32	свежие соцветия	Краснодарский край	Украина, Узб-н, Туркм-н, Тадж-н
Мята перечная <i>Mentha piperita</i>	Яснотковые <i>Lamiaceae</i>	0,15 – 3,5	-	подвяленные или сухие листья, соцветия, стебли	Курская, Воронежская области, Северный Кавказ	Украина
Лаванда настоящая <i>Lavandula vera</i>	Яснотковые <i>Lamiaceae</i>	1,0 – 2,0	-	свежие соцветия	Краснодарский край	Украина
Роза эфиромасличная <i>Rosa damascena</i> <i>Rosa gallica</i>	Розоцветные <i>Rosaceae</i>	0,03 – 0,16	-	свежие лепестки цветов	Краснодарский край	Украина
Герань розовая <i>Pelargonium Roseum</i>	Гераниевые <i>Geraniaceae</i>	0,1 – 0,4	-	свежие листья и стебли	не возделывается	Украина, Узб-н, Туркм-н, Абхазия

Таблица 14

Отличительные признаки эфирномасличных культур в цветущем состоянии

Культура	Стебель	Л и с т ь я		Строение соцветия	Окраска венчика цветка	Характер опыления
		расположение	форма			
Кориандр	цилиндрический ребристый, ветвящийся, высотой 20 – 120 см	очередные, нижние - черешковые, верхние - сидячие	нижние округло-сердцевидные цельные, 3-5-лопастные или 3-5-раздельные перисторассеченные	сложный зонтик, состоящий из 3 – 10 зонтиков с обертками у основания, центральные цветки симметричные, краевые - ассиметричные	белая, розовая, кремовая, светло-фиолетовая	преимущественно перекрестное насекомыми и ветром
Анис	цилиндрический, слегка продольно-бороздчатый, опушенный, ветвящийся в верхней части, высотой 25 – 60 см	очередные, нижние и средние - черешковые, верхние - сидячие	нижние - округлые, лопастные или 3 раздельные, верхние - 3-5-раздельные	сложный зонтик, состоящий из 7 – 20 зонтиков	белая или кремовая	перекрестное опыление насекомыми
Тмин	цилиндрический, гладкий, сильно ветвистый, высотой 100 – 150 см	очередные, черешковые	тройкоперисторассеченные	сложный зонтик, состоящий из 3 – 12 зонтиков, лучи зонтиков разной длины	белая, розовая, лилово-розовая	перекрестное опыление насекомыми и ветром
Фенхель	цилиндрический, слабороздчатый, ветвистый, высотой 100 – 200 см	очередные, сидячие	многократноперисторассеченные на узкие линейные дольки	сложный зонтик, состоящий из 11 – 27 зонтиков	желтая	перекрестное опыление насекомыми и ветром

Продолжение таблицы 14

Культура	Стебель	Л и с т ь я		Строение соцветия	Окраска венчика цветка	Характер опыления
		расположение	форма			
Шалфей мускатный	четырёхгранный, опушенный, ветвистый, высотой 100 – 150 см	супротивные, черешковые	овально-сердцевидные, сильно морщинистые, густо опушенные	супротивная полумутовка, собранная в кисть	розовато – фиолетовая, светло-синяя, реже - белая	перекрестное насекомыми
Мята перечная	четырёхгранный, сильноветвистый, опушенный, высотой 25 – 120 см	супротивные, на коротких черешках	овально-ланцетные, остро-зубчатые	полумутовка, собранная в колосовидное соцветие, цветы чаще женские	лилово-розовая или фиолетово-красная	перекрестное
Лаванда настоящая	четырёхгранный, в основании деревянистый	супротивные, сидячие	линейные, опушенные	колосовидное соцветие	белая, лиловая, сине-фиолетовая	преимущественно перекрестное насекомыми
Роза эфирномасличная	деревянистый с шипами высотой 100 – 200 см	очередные, черешковые	непарноперистые с 5 - 7 листочками	кистеобразное соцветие или одиночные цветы с 5 – 10 лепестками	розовая или красная	перекрестное насекомыми
Герань розовая	круглый, опушенный, ветвистый, высотой 60 – 100 см	очередные, черешковые	5 – 7 - рассеченные, опушенные	зонтик	белая или красная	самоопыление

Таблица 15

Отличительные признаки плодов эфирномасличных культур

Культура	Тип плода	Форма	Размер, мм	Поверхность	Окраска	Кол – во семян в плоде	Масса 1000 семян, г
Кориандр	двусемянка (вислоплодник)	шаровидная	3 - 4	слабо продольно-ребристая	соломенно-желтая или бурая	2	6 - 8
Анис	двусемянка (вислоплодник)	яйцевидная	3 - 4	продольно-ребристая, покрыта мелкими волосками	зеленовато - серая	2	1,5 – 4
Тмин	двусемянка (вислоплодник)	продолговато-овальная, слегка изогнутая и сплюснутая	3 - 7	отчетливо продольно-ребристая	буровато - желтая, ребрышки светлее	2	2 – 2,5
Фенхель	двусемянка (вислоплодник)	цилиндрическая, вогнутая	5 - 8	отчетливо продольно-ребристая	серо – зеленая, ребрышки светлее	2	5 – 6
Шалфей мускатный	четырёх-орешковый	яйцевидно-продолговатая	1 - 2	гладкая, блестящая	темно - коричневая	4	4 – 5
Мята перечная	орешек	яйцевидная	0,3 – 0,5	гладкая, блестящая	красно - бурая	1	0,5 - 1
(в процессе филогенеза утратила способность к семенному размножению)							
Лаванда настоящая	орешек	овальная	0,5 – 0,7	гладкая	темно - коричневая	1	1,0 – 1,5

Таблица 16

Хозяйственная и биологическая характеристика эфирномасличных культур

Культура	Основной компонент эфирного масла	Урожайность, ц/га	Продолжительность жизни, лет	Вегетационный период при однолетней культуре на масло, дн.	Требования к условиям произрастания
Кориандр	α – линаоол 60 – 80%	7 – 8 (плоды)	1	80 - 120	холодостоек, засухоустойчив, умеренно светолубив, требователен к почвенному плодородию
Анис	анетол 80 – 90%	3 – 5 (плоды)	1	95 - 125	теплолюбив, влаголюбив, светолубив, умеренно требователен к повышенному плодородию
Тмин	α – карвон 45 – 70%	6 – 9 (плоды)	2	70 - 110	холодостоек, влаголюбив, светолубив, не требователен к повышенному плодородию
Фенхель	анетол 50 – 60%	4 – 5 (плоды)	многолетник	130 - 155	теплолюбив, влаголюбив, светолубив, требователен к почвенному плодородию
Шалфей мускатный	линалил – ацетат 45 - 87%	40 – 60 (свежие соцветия)	двулетник или многолетник	90 - 120	теплолюбив, засухоустойчив, светолубив, требователен к почвенному плодородию
Мята перечная	ментол 45 – 70%	9 – 10 (сухой лист)	многолетник	70 - 90	холодостойка, влаголюбива, светолубива, требовательна к почвенному плодородию
Роза эфирномасличная	фенил – этиловый спирт 40 – 50%	30 – 40 (свежие лепестки)	многолетник	75 - 105	теплолюбива, влаголюбива, светолубива, требовательна к почвенному плодородию
Лаванда настоящая	линалат – ацетил 30 – 60%	20 – 30 (свежие соцветия)	многолетник	90 - 120	холодостойка, засухоустойчива, светолубива, не требовательна к почвенному плодородию
Герань розовая	цитронеллол 50 – 60%	100 – 200 (зеленая масса)	многолетник	130 - 150	теплолюбива, засухоустойчива, светолубива, требовательна к почвенному плодородию

Контрольные вопросы

1. Назовите эфирномасличные культуры семейства сельдерейные.
2. У каких эфирномасличных культур промышленной частью растения являются листья и соцветия?
3. Что получают из плодов кориандра, аниса, тмина и фенхеля?
4. Каков тип соцветия у кориандра, аниса, тмина?
5. У каких эфирномасличных культур тип плода двусемянка, у каких - орешек?
6. Назовите однолетние и многолетние эфирномасличные культуры.

3. ПРЯДИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ

3.1. Классификация прядильных культур

Прядильные культуры возделывают для получения растительных волокон, которые являются сырьем для производства различных тканей и материалов. В семенах большинства прядильных культур содержится жир, который используется для пищевых и технических целей.

Прядильные культуры относятся к разным ботаническим семействам, имеют разную долговечность (табл. 17). По месту формирования волокна их можно объединить в три группы.

1. **Плодоволокнистые (плодопрядильные).** Волокно представляет собой вытянутую клетку эпидермиса семени (плода) длиной 20 – 50 мм. К этой группе относятся виды из рода *Gossypium* – хлопчатник и койр (кокосовая пальма).

2.

3. **Лубоволокнистые (стеблепрядильные).** Волокно представляет собой пучки вытянутых клеток (элементарных волокон), находящиеся в лубе стебля. К этой группе относятся лен, конопля, джут, кенаф, канатник, рами и др.

4.

3. **Листоволокнистые (листопрядильные).** Волокно состоит из пучков клеток, расположенных в листьях. К этой группе относятся прядильная агава (сизаль), текстильный банан, новозеландский лен, текстильный ананас, зостера, альфа и др.

Таблица 17

Принадлежность к семействам и страны возделывания видов

Культура	Семейство	Цикл развития	Территории возделывания
Хлопчатник <i>Gossypium hirsutum</i>	Мальвовые <i>Malvaceae</i>	многолетний, возделывается как 1 - летний	Индия, Китай, США, Бразилия, Паки- стан, Средняя Азия, Казахстан
Джут <i>Corchorus olitorius</i>	Липовые <i>Tiliaceae</i>	однолетний	Индия, Китай, Непал, Бангладеш, Тай- вань, Африка, Центральная и Южная Америка
Лен – долгунец <i>Linum usitatissimum</i>	Льновые <i>Linaceae</i>	однолетний	Россия, Китай, Франция, Беларусь, Украина, Египет, Бельгия
Конопля <i>Cannabis sativa</i>	Коноплевые <i>Cannabinaceae</i>	однолетний	Индия, Пакистан, Китай, Япония, Укра- ина, Беларусь, США, Чили, Перу, Россия
Кенаф <i>Hibiscus cannabinus</i>	Мальвовые <i>Malvaceae</i>	однолетний	Пакистан, Индия, Индонезия, Бразилия, Узбекистан, Иран
Канатник <i>Abutilon avicennae</i>	Мальвовые <i>Malvaceae</i>	однолетний	Китай, Монголия, Япония, Египет, США
Рами <i>Boehmeria tenacissima</i>	Крапивные <i>Urticaceae</i>	многолетний, 5 – 10 лет	Китай, Корея, Япония, Бразилия
Банан текстильный (абака) <i>Musa textilis</i>	Банановые <i>Musaceae</i>	многолетний, 10 – 15 лет и более	Филиппины, Индонезия
Сизаль (агава) <i>Agave sisalana</i>	Амариллисовые <i>Amaryllidaceae</i>	многолетний, 8 –12 лет	Индонезия, Бразилия, Танзания, Ангола, Мозамбик, Кения, Гаити, Венесуэла
Новозеландский лен <i>Phormium tenax</i>	Лилейные <i>Liliaceae</i>	многолетний, до 10 – 12 лет	Новая Зеландия, Аргентина, Чили, Южная Африка, Бразилия

3.2. Отличительные признаки видов прядильных культур по вегетативным и генеративным органам, содержанию волокна и жира

Отличительные признаки видов прядильных культур по стеблям, листьям и цветкам приведены в таблице 18, а по семенам – в таблице 19.

Характеристика прядильных растений по важнейшим хозяйственным показателям приведена в таблице 20.

Главное прядильное растение мира – хлопчатник - насчитывает 35 диких и культурных видов, из них возделываются в основном два вида: *G. hirsutum* – хлопчатник обыкновенный (мексиканский, средневолокнистый) и *G. barbadense* – хлопчатник тонковолокнистый (перуанский, длиноволокнистый). Их отличия показаны в таблице 21.

3.3. Лён – долгунец

3.3.1. Признаки групп разновидностей льна

Род *Linum* включает более 200 видов, преимущественно однолетних, реже - многолетних. В культуре возделывается лен обыкновенный *Linum usitatissimum*. Этот вид включает пять подвидов, из которых в России возделывается только один – евразийский (*euroasiaticum*). Евразийский подвид подразделяют на 5 групп разновидностей: долгунцы, межеумки, кудряши, стелющиеся и крупносемянные (таблица 22, рис. 4). Прядильными являются льны – долгунцы, дающие длинное, наиболее ценное волокно. Остальные группы разновидностей возделываются как масличные растения. Волокно из них получается как побочный продукт для различных хозяйственных целей (например, для пакли)

Таблица 18

Отличия прядильных культур по вегетативным органам и цветкам

Культура	Стебель	Листья	Соцветия	Цветки	Коробочка
Хлопчат- ник	травянистый, высокий (1 – 3 м)	черешковые, дольчатые, 3 – 8 долей	цветки на пло- дых ветвях	обоеполые, от мелких до крупных, с пятном у основания лепест- ков или без него, бе- лые, кремовые, розо- вые и красные	3 – 5 - створчатая с 25 – 40 семенами
Джут	прямой, простой или ветвистый, 1,5 – 3 м высотой	очередные, че- решковые, голые или слабо опу- шенные, овально – ланцетные, с мелкими зубчи- ками по краям	цветки сидят в пазухах листьев по одному или по 2 - 3	мелкие, желтые	удлиненная, цилин- дрическая, ребристая с заостренной верши- ной, длиной 6 – 10 см, диаметром 0,4 – 0,6 см, в коробочке до 150 – 200 семян
Лен	гладкий, цилин- дрический, тонкий около 1 м высоты	очередные, сидя- чие, ланцетные, заостренные, го- лые	зонтиковидная кисть или оди- ночные цветки	обоеполые, пятерного типа, голубые, фио- летово-голубые, бе- лые, редко - розовые и красные	5-гнездная с 6 – 8 се- менами
Конопля	округлый от 0,75 до 3 м высотой	сильно рассечен- ные, лопастные (5 – 11 долей)	у женских расте- ний плотная се- менная головка в пазухах листьев, у мужских расте- ний соцветие рыхлое	у женских цветков одногнездная завязь с двумя рыльцами, у мужских цветков пять тычинок	орешек двустворчатый серо – зеленый одно- семянный

Продолжение таблицы 18

Кенаф	округлый или ребристый, 1,2 – 5 м высотой	очередные, черешковые, нижние простые, яйцевидно-сердцевидные, выше - рассеченные на 3–7 долей	цветки в пазухах листьев на коротких ножках	обоеполые, кремовые с ярко-вишневым пятном	опушенная, яйцевидно – заостренная на верхушке, 5 – гнездная с 15 – 20 семенами
Канатник	округлый, опушенный, 3–3,5 м высотой	очередные, черешковые, округло-сердцевидные, с вытянутой и заостренной верхушкой	цветки расположены в пазухах листьев по одному	среднего размера, желтые или оранжевые	цилиндрической формы ребристая многогнездная. В одной коробочке 100 семян
Рами	округлый, высокий (1,5 – 4 м), опушенный тонкими волосками	черешковые, широкоовальные, зубчатые по краям, с заостренной верхушкой	цветки в пазухах верхних листьев в густых кистях	в верхней части соцветия женские цветки зеленые или розовые	орешек мелкий односемянный

Таблица 19

Отличие прядильных культур по семенам

Культура	Форма	Длина (в мм)	Поверхность	Окраска
Хлопчатник	яйцевидная или грушевидная	8 - 9	густо опушенная или почти голая	темно-коричневая
Джут	трехгранная	-	гладкая	зеленая или коричневая
Лен	яйцевидная, плоская	3 - 5	гладкая, блестящая	коричневая, реже светлая
Конопля	шаровидная	2,5 – 4,5	гладкая	серовато-белая
Кенаф	неправильно трехгранная	4 – 5	слабо опушенная или голая	темно-серая
Канатник	сдавленно-почковидная	3 - 4	шероховатая средним опушением	черная или темно-серая
Рами	продолговатая	1 - 2	голая	белая

Таблица 20

Хозяйственная характеристика прядильных культур

Культура	В о л о к н о		С е м е н а			
	содержа- ние, %	качество	масса 1000 семян, г	содер- жание жира, %	йодное число жира	степень высыха- ния жира
Хлопчатник	33 - 38	мягкое, тонкое, прочное	80 - 160	20 -27	-	полувы- сыхаю- щее
Лен – долгунец	20 – 35	тонкое, мягкое, прочное, гигро- скопичное	2,8 – 6,0	35 – 39	170 - 200	высыха- ющее
Конопля	15 – 25	малоэластичное, крепкое, устой- чиво против гниения	18 – 25	30 – 35	140 – 165	высыха- ющее
Джут	20 –25	толстое, грубое, очень гигроско- пичное	1,5 – 2,5	8 – 10	-	-
Кенаф	18 – 20	крепкое, мягкое, блестящее, гиг- роскопичное	20 – 28	18 – 20	90 – 100	невысы- хающее
Канатник	15 – 17	грубое, толстое, крепкое	15 – 16	18 – 22	-	полувы- сыхаю- щее
Рами	2 – 2,5% зеленых стеблей	тонкое, прочное, стойкое к хими- ческим веще- ствам	0,2 – 0,3	-	-	-
Агава (сизаль)	3 – 3,5% свежих листьев	грубое, жесткое, блестящее, очень крепкое, устойчиво про- тив гниения	-	-	-	-
Банан текстильный	10	эластичное, гиг- роскопичное, самое прочное, противостоит гниению	-	-	-	-
Новозеланд- ский лен	22	гибкое, блестя- щее, прочное	-	-	-	-

Таблица 21

**Отличительные признаки основных видов
хлопчатника**

Признаки	В и д ы	
	Обыкновенный <i>Gossypium hirsute</i>	Тонковолокнистый <i>Gossypium barbadense</i>
Высота растений, м	1 – 1,5	1 – 3
Опушение стебля и побегов	волосистое	голое
<i>Лист:</i>		
форма долей листа	3 – 5 лопастные, укороченно - тре- угольные	3 – 5 лопастные, укороченно - тре- угольные
<i>Цветок:</i>		
размер, см	средний, 4 - 5	крупный, до 7 – 8
окраска	бледно – желтая	лимонно – желтая, кремовая
пятно малиновое в основании лепестков	отсутствует	имеется
<i>Коробочка:</i>		
величина	крупная	более мелкая
поверхность	гладкая	мелкоямчатая
число створок	4 – 5	3, реже 4
раскрывание	хорошее	хорошее
Семена	с подпушком	голые или слабо опу- шенные
<i>Волокно:</i>		
окраска	белая	кремовая, белая, голубая
длина, мм	28 - 32	35 – 50
тонина, мкм	17 - 20	12 – 13
метрический номер	4200 - 5500	5500 – 7500
выход из хлопка сырца, %	35 - 38	31 – 34
Вегетационный период, дней	125 - 150	145 - 160

Таблица 22

Признаки групп разновидностей Евразийского подвида

Признаки	Г р у п п ы р а з н о в и д н о с т е й				
	долгунцы <i>v. elongata</i>	межеумки <i>v. intermedia</i>	кудряши <i>v. brevimulticaulia</i>	стелющийся <i>v. prostrata</i>	крупносемянные <i>v. macrospermum</i>
Высота растений, см	70 - 125	50 - 70	30 - 50	80 - 100	45 - 60
Ветвистость стебля	не ветвится	слабо ветвится на высоте 20 – 30 см	сильно ветвится у основания	сильно ветвится у основания	слабо ветвится
Число стеблей на одно растение, шт.	1	1 - 3	4 - 5	4 - 6	1 - 2
Содержание волокна в стебле, %	20 – 30	12 - 17	мало, короткое	мало, короткое	мало, короткое
Число коробочек на одно растение, шт.	2 - 10	11 - 25	30 - 60	30 - 40	15 - 20
Масса 1000 семян, г	2,8 – 6,0	7,0 – 9,0	5,0 – 8,0	4,0 – 6,0	11,0 – 13,0
Содержание жира в семе- нах, %	35 - 39	39 - 44	41 - 45	40 - 42	39 - 42
Тип развития	яровой	яровой	яровой	озимый	яровой
Использование	волокно, семена	семена, волок- но	семена	семена	семена
Уборка в фазе	ранняя желтая – желтая спелость	желтая - полная спелость	полная спелость	полная спе- лость	полная спелость
Районы возделывания	районы умерен- но теплого и влажного кли- мата (нечерно- земная зона РФ)	ЦЧЗ, Поволжье, Северный Кав- каз, Западная Сибирь, Казах- стан	Средняя Азия, Закавказье	Закавказье	Средиземномор- ские страны

3.3.2. Сорты льна

С 1930 года селекция льна-долгунца ведётся на основе гибридизации и отбора по содержанию волокна, устойчивости к болезням. В последние годы главным направлением селекции стало улучшение качества волокна. Характеристика наиболее распространенных сортов приведена в таблице 23.



Рисунок 4. Растения различных групп льна:

1 – долгунец; *2 и 3* – промежуточные; *4* – кудряш; *5* - стелющийся

Таблица 23

Характеристика сортов льна – долгунца

Сорт	Оригинатор	Высота стебля, см	Цветок	Масса 1000 семян, г	Волокнистость, %	Качества волокна, длинное волокно, %	Устойчивость к полеганию, баллы	Устойчивость к болезням	Регионы возделывания
Томский 18	ГУ Томская СХОС	60 – 98	синий с жёлтыми пыльниками и бесцветным рыльцем	4 – 5	средневолокнистый, 22 – 32	хорошее, 14 - 23	высокая, 4,6	низкая	4, 10, 11
Антей	ГНУ Псковский НИИСХ	60 – 99	синий с синими пыльниками	5 – 5,4	средневолокнистый, 20 – 31	удовлетворительное, 20 – 26	высокая, 4,8	средняя	2, 4
Добрыня	ГНУ Псковский НИИСХ	55 – 95	синий	4 – 5	средневолокнистый, 22 – 32	хорошее, 20 – 26	высокая, 4,6	высокая	2, 4
А – 93	ГНУ ВНИИ льна	50 – 80	голубой с синими пыльниками и голубым рыльцем	4,6 – 5	высоковолокнистый, 25 – 35	удовлетворительное, 14 – 22	средняя, 4,0	средняя	2, 3, 4, 10
Белочка	ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА	55 – 85	белый	4 – 4,5	средневолокнистый, 19 – 30	хорошее, 14 - 20	средняя, 4,0	низкая	2, 4, 7
Синичка	ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА	60 – 88	синий с голубым пыльником	3,5 – 4,5	средневолокнистый, 19 – 30	хорошее, 13 – 16	высокая, 4,7	средняя	2, 3, 4

3.3.3. Технология возделывания и первичной переработки льна-долгунца в Предуралье

Технология возделывания льна – долгунца и переработки соломы в тресту в виде операционной карты приведена в таблице 24.

Модель посева:

Густота растений – 1800 – 2000 шт./м²

Масса растения – 0,35 – 0,4 г

Кол-во плодов – 1 – 1,5 шт.

Кол-во семян в плоде - 6 – 8 шт.

Масса 1000 семян – 3,5 – 4 г

Таблица 24

Операционная карта возделывания и первичной обработки льна-долгунца в Предуралье

Урожайность волокна – 10 ц/га, семян - 2,5 – 5 ц/га

Предшественник – яровые зерновые по пласту многолетних бобовых трав

Почва дерново – подзолистая среднесуглинистая среднеокультуренная

Операции	Сроки выполнения операций	Машины и орудия	Технологические показатели
Лущение стерни	сразу после уборки предшественника	ЛДГ-10;	при засорении корневищными сорняками - на глубину 6 – 8 см
		ППЛ-10-25	при засорении корнеотпрысковыми сорняками - на глубину 10 – 12 см
Внесение минеральных удобрений	перед зяблевой вспашкой	МВУ-5	доза P ₅₀ K ₉₀ (суперфосфат, хлористый калий) разбрасывается равномерно с корректировкой на плодородие почвы
Обработка гербицидами	перед зяблевой вспашкой	ОПШ-15-03 ОП-2000	при сильной засоренности многолетними сорняками - Глифосат в.р. 1 – 4 л/га или Раундап в.р. 2 – 3 л/га
Вспашка зяби	при прорастании сорняков (конец августа – начало сентября)	ПЛН-4-35 с предплужником	на глубину A _{max} , поперек лущения, без борон
Ранневесеннее боронование зяби	при посерении гребней (третья декада апреля)	БЗТС-1	в два следа поперек или под углом к направлению вспашки на глубину 3 – 4 см
Внесение азотных удобрений	перед предпосевной обработкой почвы	МВУ-5	N ₃₀ (аммиачная селитра или мочевины)

Продолжение таблицы 24

Операции	Сроки выполнения операций	Машины и орудия	Технологические показатели
Предпосевная обработка почвы комбинированным агрегатом	перед посевом, конец первой - начало второй декады мая	ВИП-5,6, РВК-5,4	почва не переувлажнена. Под углом к вспашке на глубину 5 – 6 см равномерное рыхление с выравниванием и прикатыванием
Воздушно-тепловой обогрев семян	за 1 – 2 месяца до посева	температура воздуха 10 – 15 ⁰ С: открытые площадки или	слой семян 5 – 6 до 10 см, перелопачивание 3 – 5 дней
		хранилище	перелопачивание семян 10 – 15 дней
Протравливание от болезней	не менее чем за 1 – 2 недели до посева	ПС-10А	фунгициды: ТМТД с.п. – 2-3 кг/т, витавакс 200 с.п. – 1,5-2 кг/т, раксил, к.с. – 0,5 л/т и другие разрешённые препараты
Посев	температура почвы в слое 0-10 см равна 7-8 ⁰ С	СЗЛ-3,6	направление с севера на юг. Способ посева узкорядный. с междурядьем 7,5 см. Норма высева 24 млн. всх. семян на 1 га. Глубина посева семян 1,5-2 см. При посеве локальное внесение Р ₁₀ (суперфосфат) на 3-5 см глубже расположения семян
Разрушение почвенной корки	при обильных осадках и переувлажнении почвы	БЗСС-1; БИГ-3	нет всходов, проростки не подошли к поверхности почвы
		ЗККШ-6А	проростки подошли к поверхности почвы или появились всходы
Обработка от вредителей	по всходам	ОПШ-15-03	против льняной блошки при 10 насекомых на 1 кв. м – краевое опрыскивание на 30 – 50 м, 20 насекомых – сплошное опрыскивание одним из препаратов: децис, к.э. – 0,3 л/га; фуоранон, к.э. – 0,4-0,8 л/г; маврик в.э. – 0,1-0,2; каратэ, к.э. – 0,1-0,5 л/га и другие разрешенные препараты
	в период вегетации	ОПШ-15-03	против льняной плодовой жорки, совки-гаммы, льняного трипса: БИ-58 новый к.э. – 0,5-0,9 л/га или бунчук к.э. – 0,4-0,8 л/га или парашют МКС – 0,3-0,5 л/га. Расход раб.раствора 200 – 300 л/га

Продолжение таблицы 24

Операции	Сроки выполнения операций	Машины и орудия	Технологические показатели
Обработка гербицидом	фаза «елочка», высота растений от 3 до 10 см, или при высоте злаковых сорняков 10 – 15 см	ОН-400	Базагран М ВРК – 1,5 – 3 л/га или ленок, ВРГ – 3,8 – 6,3 г/га, или тарта к.э. – 2 – 3 л/га. Расход рабочего раствора 200 – 300 л/га
Подготовка поля к уборке (разбивка загонов)	ранняя желтая спелость (перед уборкой)	ТЛН-1,5	теребление проходов и прогоночных полос. Загоны в форме прямоугольников площадью 5 – 10 га
Комбайновый способ уборки с использованием рулонной технологии			
Теребление льна с очесом коробочек, расстил соломы в ленты, сбор вороха в прицеп	при наступлении ранней желтой спелости	ЛК-4А (или Русь, Русич) с плющильным аппаратом АП-1 + ПТС-4М)	Групповой метод: 2 – 4 агрегата на загон. Прямолинейность движения. Растяннутость ленты не более 1,2
Транспортировка вороха от комбайна	сразу после очеса	2ПТС-4М	для снижения потерь семян - тщательная герметизация кузова тракторного прицепа
Сушка льновороха	сразу после поступления	Сушильно-очистительный пункт КСПЛ-0,9 с сушилкой СКМ-1	не позднее двух часов после очеса коробочек. Температура теплоносителя не выше 40 -45 ⁰ С. Сушка вороха до влажности 12 – 18%, семян - не более 10 – 13%
Переработка вороха	после сушки и продувки воздухом в течение 2 – 5 часов	МВ – 2,5А МЛВ-2 МЛ-2,8П	очистка семян из вороха. Обороты барабана на молотилке-веялке 500 – 600 в минуту. После очистки семена сдают на льносемянстанции, где их доводят до посевных кондиций и закладывают на хранение
Оборачивание лент	на 5 – 10-й день после расстила соломы и перед подъемом тресты	ОСП-1; ОЛН-1; ОСН-1Б	оборачивание без перепутывания и повреждения стеблей для ускорения и равномерности вылежки

Операции	Сроки выполнения операций	Машины и орудия	Технологические показатели
Подбор тресты и формирование рулонов	при готовности тресты	ПРУ-200; ПР-1,5; ПР-Ф-145; ПРП-1,6 с приспособлением ПРП-1Л	влажность тресты не более 23%, засоренность не более 10%. Стебли в рулонах должны быть расположены комлями в одну сторону параллельно друг другу. Рулоны диаметром не менее 130 см, массой не менее 150 кг. Растянутасть стеблей не более 1,3
Погрузка и транспортировка рулонов на льнозавод	после прессования льнотресты в рулоны	ПФ-0,5 + ПРЛ-0,5; ПРУ-0,5; ПРУ-0,5/6 2ПТС-4М + авто-транспорт	в транспортные средства рулоны укладываются вертикально комлями вниз
Выгрузка и штабелирование рулонов на льнозаводе	-	ПФ-0,5 + ПРЛ-0,5; ПРУ-0,5	укладка рулонов в шохи в 5 – 6 рядов при вертикальном расположении стеблей, чтобы внутрь рулона не попадала влага. Треста в рулонах (или снопах) может храниться в скирдах, расположенных их корнями наружу. Размеры скирды: ширина 5 – 6 см, длина 12 – 15 м, высота 7 – 8 м.

3.4. Конопля

Конопля обыкновенная (*Cannabis sativa*) – однолетнее двудомное растение. Растения, несущие мужские цветки, называют **посконью**, **заманкой** или **дерганцем**. Растения, на которых находятся женские цветки, называют **матеркой** или **маткой**.

Растения поскони более тонкостебельные, менее облиственные и раньше созревают. Количество мужских и женских растений в посеве примерно одинаковое, но на долю материки приходится 2/3 общего урожая волокна.

Отличительные особенности поскони и материки показаны на рис. 5 и в таблице 25.

Поскольку при разновременном созревании мужских и женских растений посконь приходится убирать вручную, что сильно увеличивает затраты труда на уборку, селекционерами созданы однодомные и одновременно созревающие сорта конопли. Использование этих сортов в производстве позволяет полностью механизировать уборочные работы.

Конопля делится на 3 эколого–географические группы (таблица 26). В настоящее время в России возделываются только средне-русская и южная группы.



Рисунок 5. Конопля

1 – матерка; 2 – посконь; 3 – растение в фазе развитых всходов;
4,5 – женское соцветие и цветок; 6,7 – мужское соцветие и цветок; 8 – плод (слева – увеличенный); 9 – часть поперечного разреза стебля (а – лубяные пучки)

Таблица 25

Отличительные признаки поскони и матерки

Признаки	Посконь	Матерка
Растений в стеблестое, %	50	50
<i>Стебель:</i>		
толщина	тонкий	средней толщины
ветвистость	ветвистый	маловетвистый
облиственность	слабая	сильная
<i>Лист:</i>		
число долей	5 - 8	9 - 13
окраска	желтовато-зеленая	зеленая
Соцветие	цветки на коротких веточках, собраны в рыхлые кисти на вершине стебля и боковых разветвлениях	плотные головки в пазухах листьев на верхней половине растения
Цветок	пятерного типа, зеленовато-желтый, с пятью тычинками, длинными пыльниками	однолистный, пестик с одногнездной завязью и двумя нитевидными перистыми рыльцами
Плод	-	двустворчатый орешек
Особенности цветения	позднее матерки на 4 – 7 дней, в течение 15 – 20 дней	15 – 30 дней
Время созревания	на волокно сразу после цветения	в фазу полной спелости семян, через 30 – 40 дней после увядания поскони
Вегетационный период, дней	60 – 70	100 – 110
Масса стеблей с 1 га, %	20 – 25	80 – 75
Содержание волокна в стеблях, %	20 – 25	15 – 20
Качество волокна	высокое	хорошее

Таблица 26

Эколого-географические группы конопли обыкновенной

Показатели	Г Р У П П Ы		
	<i>северная</i>	<i>среднерусская</i>	<i>южная</i>
Высота растения, см	80 - 120	125 - 220	220 - 400
Ветвистость	слабая	не ветвится	ветвится
Число долей листа	3 - 5	5 - 9	7 - 13
Облиственность	слабая	средняя	хорошая
Масса 1000 семян, г	10 - 15	15 - 20	18 - 26
Окраска семян	светло - серая	светло – серая со слабой мозаикой	серая с мозаикой
Требование к плодородию почвы	не требовательна	очень требовательна	не требовательна
Устойчивость к болезням	устойчива	восприимчива	более устойчива
Урожайность волокна	низкая	средняя	высокая
качество волокна	низкое	хорошее	высокое
Скороспелость	скороспелая, 60 – 80 дней	среднеспелая, 95 – 125 дней	позднеспелая, 140 – 150 дней
Районы возделывания	не возделывается	ЦЧЗ, Поволжье	Северный Кавказ

Контрольные вопросы

1. Назовите прядильные культуры, у которых волокно формируется на семенах, в стебле, в листьях.
2. Каков процент волокна в стеблях льна-долгунца, конопли?
3. Каков процент волокна в хлопке-сырце?
4. Какие из прядильных культур возделываются в России?
5. Что получают из семян прядильных культур?
6. Какие прядильные культуры дают тонкое, но прочное волокно?
7. Назовите группы разновидностей льна-долгунца.
8. Как называется интегральный показатель качества соломки, тресты и волокна льна-долгунца?
9. Перечислите основные операции по возделыванию льна-долгунца.
10. Что такое посконь и матерка?
11. Назовите основные отличительные признаки поскони и матерки.

4. КАРТОФЕЛЬ

Картофель принадлежит к роду *Solanum* L. семейства *Solanaceae* (пасленовые). В состав этого рода входит около 200 культурных, примитивных и диких видов картофеля, в том числе культурные виды *S. tuberosum* и *S. andigenum*. Родина картофеля – Центральная и Южная Америка.

Картофель — многолетнее травянистое растение, размножаемое вегетативно: клубнями или их частями, ростками, черенками, отводками. В сельскохозяйственной практике картофель используют как однолетнее растение с размножением клубнями. В селекционной работе применяют генеративное размножение семенами.

4.1. Особенности строения картофельного растения при выращивании из семян и клубней

Картофельное растение может быть получено из семян или вегетативным путем из частей материнского растения — клубней.

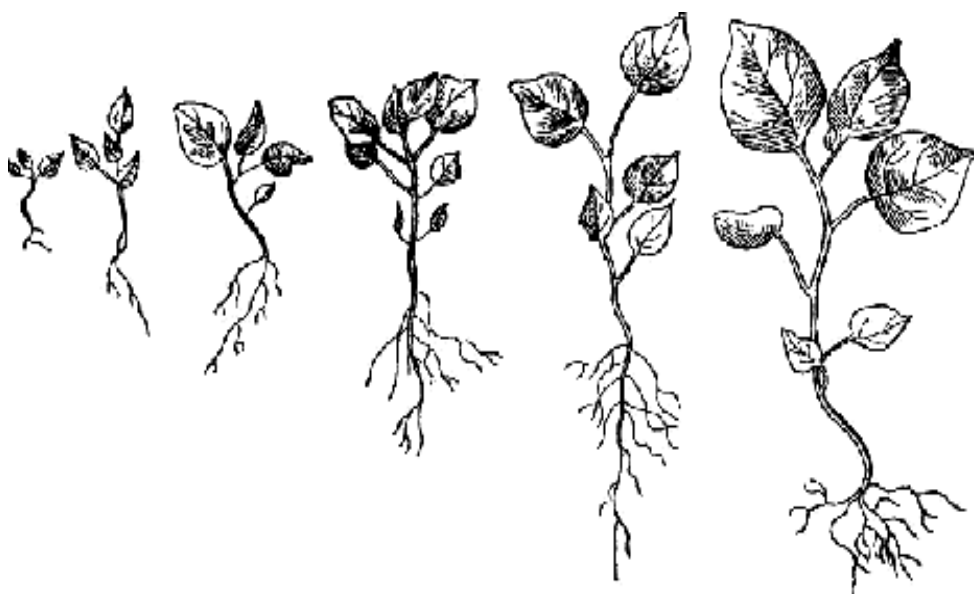


Рисунок 6. Развитие картофельного растения из семени

Выращенное из семян картофельное растение (рис. 6) образует росток с двумя семядолями (выносимыми на поверхность почвы) и зародышевый корень, несущий многочисленные мелкие корешки. Кроме зародышевого корня, образуются и вторичные корешки, закладывающиеся в основании стебелька, в его узлах, находящихся под землей.

При выращивании из семян растение картофеля имеет достаточно длинный вегетационный период 80 – 100 дней. Образует к концу вегетации клубенок массой 20 – 30 г, который плохо хранится, поэтому данный способ размножения картофеля в производстве не используется.

Выращенное из клубня растение (рис. 7) развивает стебель из его глазка (почки). Зародышевого корня в этом случае не образуется. Сами клубни не несут нормальных корней, вторичные же корешки возникают, как и в первом случае, в узлах стебля в его основании или в столонах и располагаются обычно группами, по три четыре вместе.



Рисунок 7. Развитие картофельного растения из клубня

Корневая система картофеля — двух типов. У сеянцев она состоит из главного, стержневого корня и боковых корней. Вегетативно размножаемые растения имеют мочковатые корни: ростковые (первичные), видимые на световых ростках в виде корневых бугорков; пристолонные, расположенные группами по четыре-пять у основания каждого столона, и столонные корни, растущие группами по длине столонов.

Основная масса корней находится на глубине пахотного слоя, некоторые углубляются до 70—80, см и лишь небольшое количество корней проникает на глубину 1,5—2 м. Развитие корней зависит от биологических особенностей сорта и условий возделывания. У ранних сортов глубина проникновения корней в почву меньше, у среднеспелых и поздних — больше. При достаточном увлажнении и хорошем рыхлении почвы мощность корневой системы увеличивается, что обеспечивает получение высоких урожаев.

Клубень представляет собой видоизмененный подземный стебель, образующийся на вершине столона (рис. 8). В раннем возрасте на клубне наблюдаются мелкие чешуйчатые листочки, которые по мере его роста атрофируются, а их листовая след образует рубец — бровь. В пазухах чешуйчатых листочков закладываются покоящиеся почки, образующие так называемые «глазки». В каждом из них расположено по три почки и более, из которых прорастает одна, а остальные развиваются лишь при повреждении основной. Глазки на клубне расположены спирально, преимущественно в верхней части. Число их колеблется, в зависимости от сорта, от 4—5 до 10—15 и прямо коррелирует с количеством стеблей.

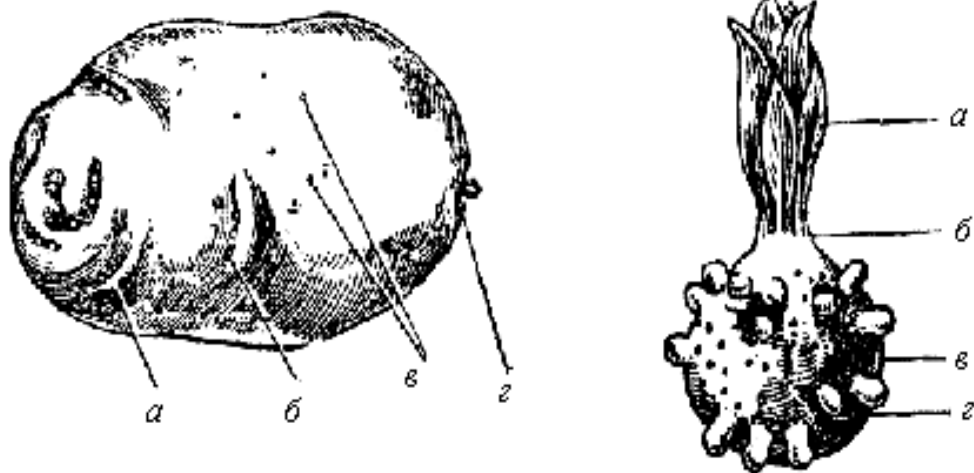


Рисунок 8. Строение клубня и светового ростка клубня:

а — бровь; *б* — глазок; *в* — чечевички; *г* — столонный след.

Росток: *а* — вершинка; *б* — шейка; *в* — основание; *г* — корневые бугорки

Почка клубня состоит из конуса нарастания с зачатками листьев пазушных почек и зачатков корешков. При прорастании клубня из покоящихся почек глазков образуются ростки. В темноте они тонкие, длинные, этиолированные, иногда красно-фиолетовые или сине-фиолетовые разной интенсивности. На свету образуются короткие, крепкие ростки со свойственным сорту антоцианом (см. рис. 8).

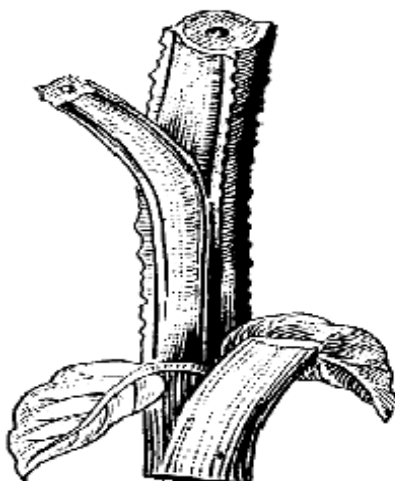


Рисунок 9. Крылатость стебля

Кожура (перидерма) у клубней (в зависимости от сорта) гладкая тонкая, гладкая толстая, сетчатая, шелушащаяся. Толщина кожуры, величина ее клеток и слоистость определяются и внешними условиями. Одностороннее применение калийных и азотных удобрений способствует образованию тонкой кожуры

клубня, а фосфорных — более толстой. Пробковая ткань кожуры непроницаема для газов, поэтому дыхание клубня осуществляется через особые органы — чечевички, расположенные в виде точек по всей поверхности клубня. Чечевички закладываются на месте устьиц молодого клубня одновременно с образованием кожуры.

При переувлажнении и уплотнении почвы на чечевичках появляются белые бугорки, состоящие из рыхло расположенных тонкостенных клеток, которые пропускают наружный воздух во внутрилежащие ткани. Усиленное разрастание чечевичек свидетельствует о возможном нарушении дыхания клубней и поражении болезнями, возбудители которых легче проникают в клубень через рыхлые клетки чечевичек.

Стебель картофеля имеет крылья — лентовидные выросты между узлами (рис. 9). Число стеблей в кусте колеблется по сортам от 3 — 5 до 10 — 12. Существует определенная связь между числом стеблей, количеством и величиной клубней. У малостебельных кустов клубней мало (5 — 10), но они крупные; у сортов с большим количеством стеблей клубней больше — до 20—25, но они несколько мельче, что хозяйственно целесообразнее, так как клубни массой 50 — 150 г более устойчивы к механическим повреждениям чем крупные, и они лучше хранятся зимой.

Лист картофеля прерывисто - непарноперисторассеченный (рис. 10). Он состоит из одиночного конечного листочка, размещенных друг против друга нескольких пар боковых листочков и расположенных между ними более мелких элементов — вторичных листочков. Боковые и вторичные листочки черешками прикрепляются к стержню, переходящему в черешок листа.

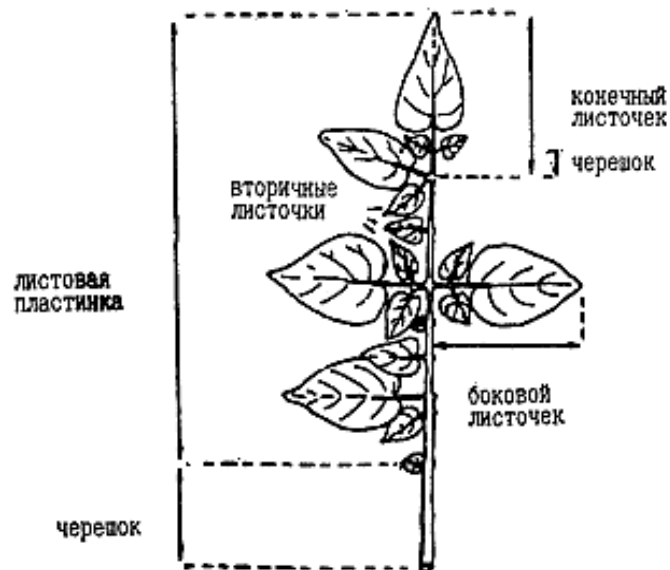


Рис. 10. Строение листа картофеля

Лист, независимо от агротехники, - светло-зеленый, темно-зеленый или серовато-зеленый (при сильном опушении). Черешок листа, конечного и вторичных листочков, жилки зеленые или с антоциановой окраской различной степени, которая с возрастом растений бледнеет.

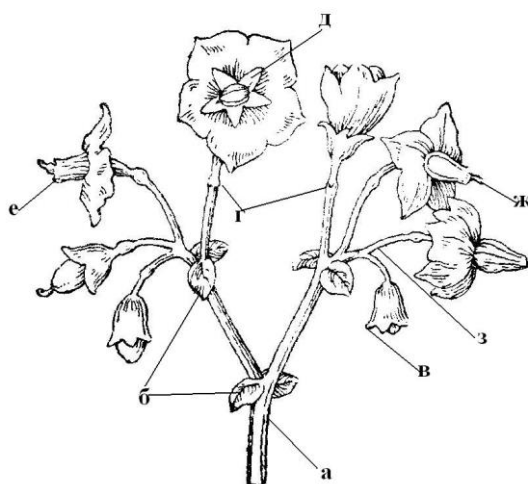


Рис. 11. Строение соцветия картофеля

а - цветонос; *б* — верховые листочки; *в* — чашечка; *г* — пробковое кольцо; *д* — венчик; *е* — пыльниковая колонка; *ж* — пестик; *з* — цветоножка

Цветки картофеля собраны в соцветие — сложный завиток (рис. 11). Он состоит из цветоноса, цветоножки и цветка. По форме соцветия компактные или раскидистые.

Для некоторых сортов характерно наличие в развилках цветоносов небольших листочков, называемых «верховыми».

Цветоножки делятся сочленением (пробковым кольцом) на верхнюю и нижнюю части.

Цветок картофеля состоит из чашечки с пятью чашелистиками, венчика из пяти лепестков, пяти тычинок, собранных в пыльниковую колонку, и пестика. Остроконечия чашелистиков по форме широкошиловидные, узкошиловидные и длинные листовидные.

Плод картофеля – ягода. Форма ягоды у картофеля чаще круглая, реже - несколько удлинённая и заостренная. Ягода двухгнездная, содержит большое количество мелких семян.

Семена сплюснутые, белковые, с согнутым зародышем.

4.2. Сорта картофеля

Мировой ассортимент картофеля включает около 4 тыс. Реестр сортов, рекомендованных к использованию на территории Российской Федерации, включает 283 сорта, в том числе 211 сортов столового направления использования и 72 - столово-технические. Селекция картофеля направлена на повышение устойчивости к болезням и вредителям. До 40% сортов устойчивы к поражению золотистой картофельной нематодой. Сорта представлены шестью группами по скороспелости – от очень раннеспелых до позднеспелых. Основное количество

сортов относится к раннеспелым и среднеранним. По Пермскому краю на 2012 год рекомендованы для возделывания 18 сортов. Характеристика районированных сортов представлена в таблицах 28 и 29.

В настоящее время оценка степени выраженности признаков отличимости, однородности и стабильности на сортах картофеля при их апробации проводится по системе UPOV в соответствии с международным нормативно-методическим руководством (документ UPOV TG/23/5 «GUIDELINES FOR THE CONDUCT OF TESTS FOR DISTINCTNESS, HOMOGENETY AND STABILITY»). Для оценки степени выраженности признаков отличимости, однородности и стабильности сортов картофеля используют определения, приведенные в таблице признаков (табл. 27). Основные сортовые признаки показаны на рисунках 12 – 21.

Отметка (+) указывает на то, что описание признака сопровождается в методике объяснениями или иллюстрациями. Отметка (*) указывает на то, что данный признак следует применять каждый вегетационный период для оценки всех сортов, за исключением тех случаев, когда состояние выраженности признака или особенности региональных условий окружающей среды делают это невозможным.

Время проведения учета признака указано кодом стадии. Значениям выраженности признака присвоены индексы (1-9) для электронной обработки результатов. По некоторым значениям выраженности признаков для приобретения навыков их распознавания желательно использовать эталонные сорта, выращиваемые в коллекционных питомниках.

Для приобретения навыков распознавания сортов картофеля по морфологическим признакам в практической работе обычно применяют два основных метода (Н.Д. Зайцева и

др., 1975). Первый основан на глазомерной оценке общей совокупности признаков, второй - на анализе отдельных признаков. При применении второго метода необходимо учитывать, что отдельные признаки не одинаковы по своей систематической ценности, которая может быть различной для разных сортов.

Определение нельзя основывать на каком-либо одном признаке, оно обязательно должно проверяться по их совокупности.

Обычно основной сорт и примесь определяют по признакам куста, стебля, листа, цветка и клубня по методике Л.И. Костиной (1985), хотя некоторые признаки имеют несколько другие названия в приведенной ниже методике. Морфологические признаки районированных сортов картофеля приведены в таблице 27. Хозяйственные и биологические свойства районированных сортов приведены в таблице 28.

Таблица 27

Сортовые признаки картофеля по системе UPOV

№ п/п	Признак	Время учета	Степень выраженности	Индекс
1. (*)	Световой росток: размер	1	маленький средний большой	3 5 7
2. (+) (*)	Световой росток: форма	1	сферический яйцевидный конический широкоцилиндрический узкоцилиндрический	1 2 3 4 5
3. (*)	Световой росток: антоциановая окраска основания	1	красно-фиолетовая сине-фиолетовая	1 2
4. (*)	Световой росток: интенсивность антоциановой окраски основания	1	очень слабая слабая средняя сильная очень сильная	1 3 5 7 9

Продолжение таблицы 27

№ п/п	Признак	Время учета	Степень выраженности	Индекс
5. (*)	Световой росток: опушенность основания	1	очень слабая слабая средняя сильная очень сильная	1 3 5 7 9
6.	Световой росток: размер кончика	1	очень маленький маленький средний большой очень большой	1 3 5 7 9
7. (+)	Световой росток: тип роста кончика	1	закрытый промежуточный открытый	3 5 7
8.	Световой росток: интенсивность антоциановой окраски кончика	1	очень слабая слабая средняя сильная очень сильная	1 3 5 7 9
9.	Световой росток: опушенность кончика	1	отсутствует или очень слабая слабая средняя сильная очень сильная	1 3 5 7 9
10.	Световой росток: число корневых бугор- ков	1	мало средне много	3 5 7
11.	Световой росток: бугорки чечевички	1	слабые средние сильные	3 5 7
12. (+)	Световой росток: длина боковых ростков	1	короткие средние длинные	3 5 7
13.	Растение: высота	2	очень низкое низкое среднее высокое очень высокое	1 3 5 7 9
14. (+)	Растение: тип	2	стеблевой промежуточный листовой	1 2 3
15. (+)	Растение: габитус	2	прямостоячее полупрямостоячее раскидистое	3 5 7

Продолжение таблицы 27

№ п/п	Признак	Время учета	Степень выраженности	Индекс
16.	Стебель: толщина главного стеб- ля	2	тонкий средний толстый	3 5 7
17. (*)	Стебель: распространенность антоциановой окраски	2	отсутствует или очень слабая слабая средняя	1 3 5
18. (+)	Лист: размер	2	очень маленький маленький средний большой очень большой	1 3 5 7 9
19. (+)	Лист: силуэт	2	закрытый промежуточный открытый	3 5 7
20.	Лист: интенсивность зеленой окраски	2	светлая средняя темная	3 5 7
21.	Лист: распространенность антоциановой окраски	2	отсутствует или очень слабая слабая средняя сильная очень сильная	1 3 5 7 9
22. (*)	Листочек: размер	2	очень маленький маленький средний большой очень большой	1 3 5 7 9
23. (+)	Листочек: ширина	2	узкий средний широкий	3 5 7
24. (+)	Листочек: частота срастаемости	2	слабая средняя высокая	3 5 7
25. (*)	Листочек: волнистость края	2	отсутствует или очень слабая слабая средняя сильная очень сильная	1 3 5 7 9
26.	Листочек: глубина жилок	2	мелкие средние глубокие	3 5 7

Продолжение таблицы 27

№ п/п	Признак	Время учета	Степень выраженности	Индекс
27.	Листочек: антоциановая пигментация пластинки молодого листочка верху- шечной розетки	2	отсутствует	1
			имеется	9
28.	Листочек: глянцевитость верхней стороны	2	тусклая	3
			средняя	5
			глянцевитая	7
29. (+)	Лист (центральная жилка): частота вторичных ли- сточков	2	нет или	1
			очень слабая	
			слабая	3
			средняя	5
			высокая	7
30. (+)	Верхушечный листочек: частота вторичных ли- сточков	2	очень высокая	9
			нет или	1
			очень слабая	
			слабая	3
			средняя	5
31. (+)	Боковой листочек: частота вторичных ли- сточков	2	высокая	7
			очень высокая	9
			нет или	1
32.	Боковой листочек: размер вторичных листоч- ков	2	очень слабая	
			слабая	3
			средняя	5
33.	Соцветие: (размер)	3	большой	7
			средний	5
			маленький	3
34.	Соцветие: антоциановая окраска цветоножки	3	отсутствует или	1
			очень слабая	
			слабая	3
			средняя	5
35.	Растение: количество цветков	3	сильная	7
			очень сильная	9
			отсутствует или	1
			очень мало	
			мало	3
36.	Цветок: антоциановая окраска бу- тона	3	среднее	5
			много	7
			очень много	9
			отсутствует или	1
			очень слабая	
			слабая	3
			средняя	5
			сильная	7
			очень сильная	9

Продолжение таблицы 27

№ п/п	Признак	Время учета	Степень выраженности	Индекс
37.	Венчик цветка: размер	3	очень маленький маленький средний большой очень большой	1 3 5 7 9
38. (*)	Венчик цветка: цвет внутренней стороны	3	белый красно-фиолетовый голубо-фиолетовый	1 2 3
39. (*)	Венчик цветка: интенсивность антоциано- вой окраски внутренней стороны в окрашенном цветке	3	очень слабая слабая средняя сильная очень сильная	1 3 5 7 9
40. (*)	Венчик цветка: антоциа- новая окраска внешней стороны в белом цветке	3	отсутствует имеется	1 9
41.	Венчик цветка: размер бе- лой верхушки в окрашен- ном цветке	3	маленькая средняя большая	3 5 7
42.	Растение: частота плодов	4	отсутствуют или очень мало мало средне много очень много	1 3 5 7 9
43.	Растение: время созревания	4	очень раннее раннее среднее позднее очень позднее	1 3 5 7 9
44. (+) (*)	Клубень: форма	5	округлая овально-округлая овальная удлиненно-овальная длинная очень длинная	1 2 3 4 5 6
45.	Клубень: глубина глазков	5	очень мелкие мелкие средние глубокие очень глубокие	1 3 5 7 9
46.	Клубень: гладкость кожуры	5	гладкая средняя грубая	3 5 7

№ п/п	Признак	Время учета	Степень выраженности	Индекс
47. (*)	Клубень: окраска кожуры	5	желтая красная синяя частично красная частично синяя	1 2 3 4 5
48.	Клубень: окраска основания глазка	5	желтая красная синяя	1 2 3
49. (*)	Клубень: окраска мякоти	5	белая кремовая светло-желтая желтая темно-желтая	1 2 3 4 5
50. (+)	Только сорта с желтой кожурой: Клубень: антоциановая окраска ко- журы в реакции со светом	5	отсутствует или очень слабая слабая средняя сильная очень сильная	1 3 5 7 9

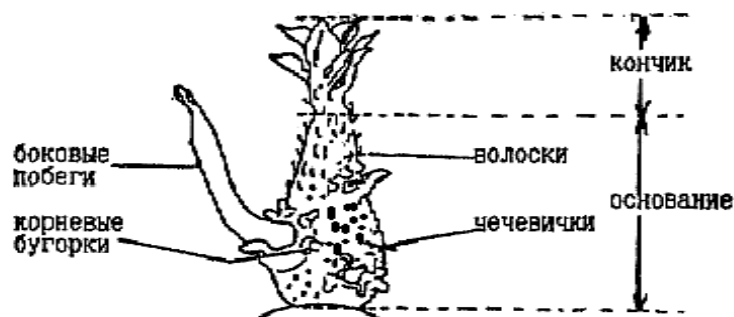


Рисунок 12 – Строение светового ростка



Рисунок 13 – Форма светового ростка.

Слева направо: сферический, яйцевидный, конический, широкоцилиндрический, узкоцилиндрический

Таблица 28

Морфологические признаки сортов картофеля

Сорт	Клубень						Окраска цветка	Ягодообразование	Лист		Куст	
	форма	окраска ко- журы	мякоти	глазки глубина	окраска	по- верх- ност ь ко- ко- журы			окрас- ка	размер	вы- сота, см	форма
Рикеа	округло- овальный	жёл- тая	светло- жёлтая	мелкие	неокра- шенные	глад- кая	белый	+	свет- ло- зелё- ный	сред- ний	50-80	полу- раски- дистый
Пушкинец	овальный	кре- мовая	белая	поверх- ностные	неокра- шенные	сет- чатая	белый	+	свет- ло- зелё- ный	сред- ний	50-70	прямо- стоячий
Фреско	округло- овальный	жёл- тая	светло- жёлтая	поверх- ностные	неокра- шенные	глад- кая	белый	+	зелё- ный	сред- ний	50-70	полу- раски- дистый
Алёна	овальный сплюсну- тый	крас- ная	белая	средняя	красные	глад- кая	красно- фиоле- товый	+	зелё- ный	сред- ний	50-70	раски- дистый
Ред Скар- лет	удлинён- но- овальный	крас- ная	светло- жёлтая с красны- ми про- жилками	поверх- ностные	неокра- шенные	глад- кая	крас- ный	+	зелё- ный	круп- ный	ме- нее 50	полу- раски- дистый

Продолжение таблицы 28

Сорт	Клубень						Окраска цветка	Яго дооб обра зова ва- ние	Лист		Куст	
	форма	окраска		глазки		по- верх- ность ко- журы			окрас- ка	размер	высо- та, см	форма
		ко- журы	мякоти	глубина	окраска							
Удача	овальный	белая	белая	мелкие	неокра- окра- шенные	глад- кая	белый	+	темно- зелё- ный	круп- ный	50-70	раски- дистый
Весна бе- лая	овальный	белая	белая	мелкие	красные	сла- бо- сет- чатая	светло- красно- фиоле- товый с белыми кончи- ками	+	свет- ло- зелё- ный	круп- ный	50-70	прямо- стоячий
Камен- ский	удлинён- но- вальный	крас- ная	светло- жёлтая	мелкие	неокра- окра- шенные	глад- кая	фиоле- товый	+	тёмно- зелё- ный	сред- ний	ме- нее 50	полу- раски- дистый
Беллароза	овально- округлый	крас- ная	светло- жёлтая	мелкие	шero- ховатая	мел- кие	красно- фиоле- товый	+	зелё- ный	круп- ный	более 70	прямо- стоячий
Маделине	овальный	жёл- тая	жёлтая	мелкие, средние	неокра- окра- шенный	глад- кая	белая	+	свет- ло- зелё- ный	круп- ный	50-80	полу- раски- дистый

Окончание таблицы 28

Сорт	Клубень						Окраска цветка	Яго- до- обра- зова- ние	Лист		Куст	
	форма	окраска		глазки		по- верх- ность ко- журы			окрас- ка	размер	высо- та, см	форма
		кожу- ры	мякоти	глубина	окраска							
Сантэ	овальный	жёл- тая	светло- жёлтая	мелкие	неокра- шенный	глад- кая	белая	+	зелё- ная	круп- ный	более 70	прямо- стоячий
Елизавета	округлый	белая	белая	мелкие	неокра- шенные	глад- кая	белая	+	зелё- ная	круп- ный	50-70	прямо- стоячий
Чародей	овальный	жёл- тая	белая	поверх- ностные	неокра- шенные	глад- кая	белая	+	светло- зелё- ный	сред- ний		прямо- стоячий
Виза	овально- округлый	крас- ный	светло- жёлтая	средние, глубокие	неокра- шенные	глад- кая	белая	+	зелё- ный	сред- ний	50-70	раскиди- стый
Луговской	овальный	свет- ло- розо- вая	белая	мелкие	слабо- фиоле- товые	глад- кая	белая	+	зелё- ный	сред- ний	50-70	прямо- стоячий
Невский	округло- овальный	белая	белая	мелкие	красно- фиоле- товые	глад- кая	белая	+	светло- зелё- ный	сред- ний	более 50	прямо- стоячий
Голубизна	округлый	белая	белая	мелкие	неокра- шенные	сет- чатая	синий с белыми кончи- ками	о тсут- ству- ет	тёмно- зелё- ный	сред- ний	50-70	полу- раскиди- стый

Таблица 29

Хозяйственные и биологические признаки сортов картофеля

Сорт	Скоро-спелость	Назначение	Крахма-ли-стость, %	Товар-ность, %	Лёж-кость, %	Масса товарного клубня, г	Устойчивость к		Оригинатор	Регионы возде-лывания
							нема-тоде	фитофто-тофто-розу		
Рикеа	ранне-спелый	столовый 4,5 – 4,7	13 - 17	90 – 98	99 – 100	58 - 90	+	низкая	ООО Суфле Зерно Рус	2, 3, 4
Пушки-нец	ранне-спелый	столовый 3,8 – 4,0	14 – 18	81 – 97	89 – 96	103 – 106	+	низкая	ФГБОУ ВПО Санкт-Петербург ГАУ	1,2,3,4,7 , 10,11,12
Фреско	ранне-спелый	столово-техниче-ский 3,9 – 4,1	12 – 18	88 – 99	78 – 93	103 – 130	+	низкая	Голландия	1, 2, 4, 10, 12
Алёна	ранне-спелый	столовый 4,0 – 4,2	15 - 17	81 – 97	95 – 97	86 – 167	-	низкая	ГНУ Сибирский НИИСХ	4, 10
Ред Скарлет	ранне-спелый	столовый 3,5 – 3,8	11 – 13	89 – 94	90 – 98	79 – 112	+	низкая	ГНУ НИИСХ Се-верного Зауралья	3, 4, 10
Удача	ранне-спелый	столовый 4,1 – 4,2	11 – 17	88 - 97	84 – 96	78 – 122	-	средняя	ГУ ВНИИ карто-фельного хозяй-ства	2, 3, 4, 5, 6, 7, 12
Весна белая	ранне-спелый	столовый 4,0 – 4,2	12 – 15	81 – 91	88 – 96	101 – 122	-	низкая	Институт общей генетики и НПО «Белогорка»	4, 9, 11, 12
Камен-ский	ранне-спелый	столовый 3,9 – 4,2	13 – 18	82 – 94	95 – 97	83 – 123	-	низкая	ГНУ Уральский НИИСХ	4, 9, 10

Окончание таблицы 29

Сорт	Скоро-спелость	Назначение	Крахмали-ли-стость, %	Товар-ность, %	Лёж-кость, %	Масса товарного клубня, г	Устойчивость к		Оригинатор	Регионы возде-лывания
							нема-тоде	фитофто-тофто-розу		
Белла-роза	ранне-спелый	столовый 4,4 – 4,6	13 – 16	82 – 99	90 – 93	177 – 207	+	средняя	Европлан Герма-ния	4, 5, 9
Маде-лине	ранне-спелый	столовый 4,1 – 5,0	14 – 15	80 – 95	90 – 91	84 – 118	+	высо-кая	ЗАО Агрико Евра-зия	3, 12
Сантэ	средне-ранний	столово-тех-нический 4,0 – 4,1	12 - 17	91 – 96	90 – 95	98 – 137	+	средняя	Голландия	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 12
Елизаве-та	средне-ранний	столовый 3,8 – 3,9	12 – 18	79 – 96	90 – 93	83 – 143	-	низкая	ГНУ Северо-Западный НИИСХ	1, 2, 3, 4, 12
Чародей	средне-ранний	столовый 3,0 – 3,4	12 – 15	84 – 97	90 – 96	73 – 116	-	средняя	Институт общей генетики и ГНУ СЗНИИСХ	1, 2, 4, 5, 6, 7
Виза	средне-ранний	столовый 3,8 – 4,0	14 – 19	78 – 91	85 – 89	72 - 120	-	высокая	ГНУ Фалёнская се-лекционная станция	1, 4
Лугов-ской	средне-спелый	столовый 3,8 – 4,0	12 – 20	90 – 95	95 – 98	110 – 137	-	низкая	ГУ Украинский НИИ картофельного хо-зяйства	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12
Невский	средне-ранний	столовый 3,6 – 3,7	11 – 15	80 – 90	90 – 93	88 – 133	-	низкая	ГНУ Северо-Западный НИИСХ	повсе-местно
Голубиз-на	средне-поздний	столово-техническое 4,0 – 4,1	17 – 19	93 – 99	85 – 93	104 – 132	-	низкая	ГУ ВНИИ карто-фельного хозяйства	

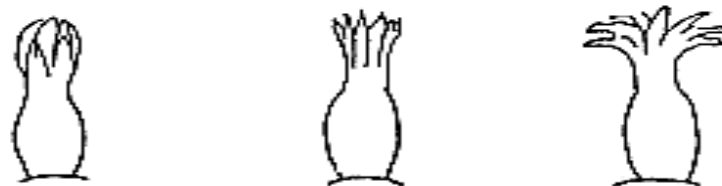


Рисунок 14 – Тип кончика светового ростка

Слева направо: закрытый, промежуточный, открытый

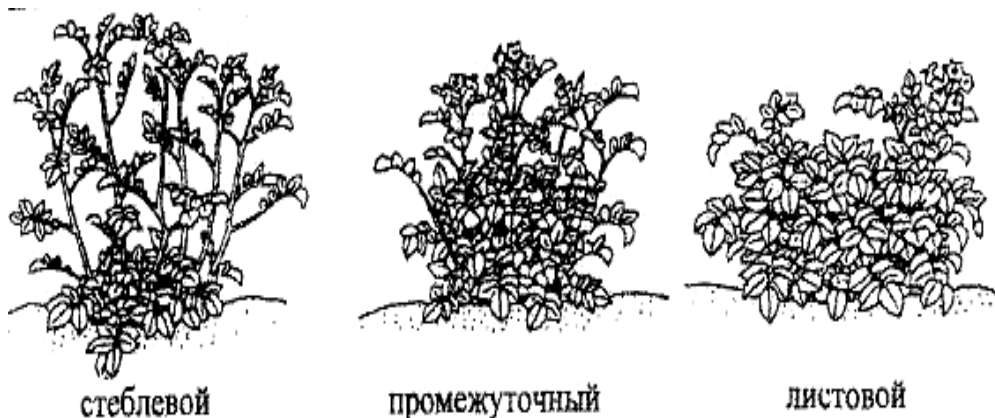


короткие

средние

длинные

Рисунок 15 – Длина боковых ростков светового ростка



стеблевой

промежуточный

листовой

Рисунок 16 – Тип растения

стеблевой:

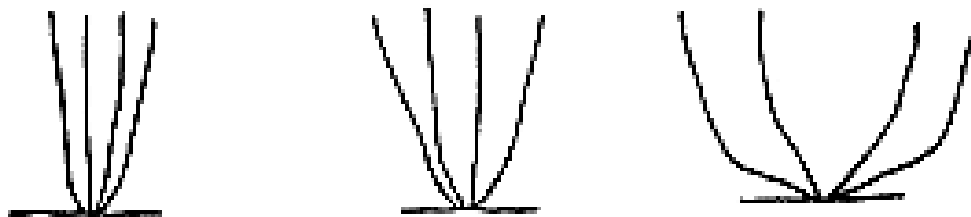
листва открытая,
стебель хорошо виден;

промежуточный:

листва полуоткрытая,
стебель частично виден;

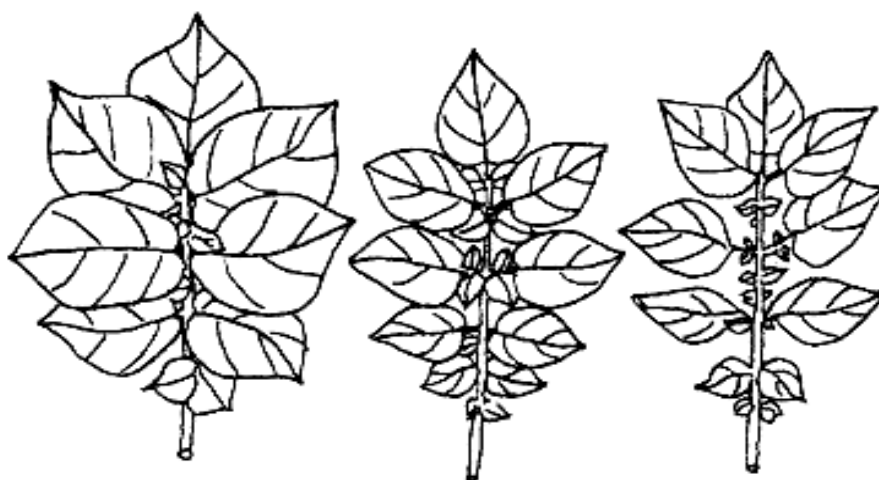
листовой:

листва закрыта,
стебель не виден или
слабо виден.



прямостоячий полупрямостоячий раскидистый

Рисунок 17 – Габитус растения



закрытый

полуоткрытый

открытый

Рисунок 18 – Силуэт листа



узкий

средний

широкий

Рисунок 19 – Ширина листа относительно длины

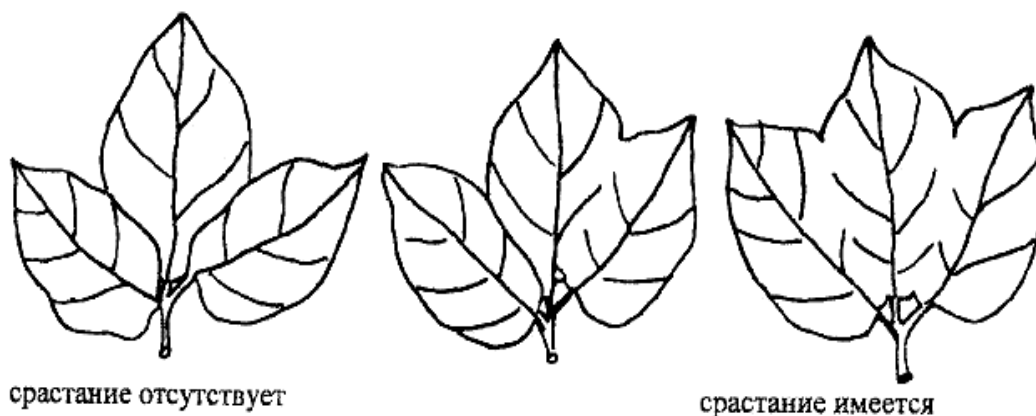


Рисунок 20 – Частота срастаемости

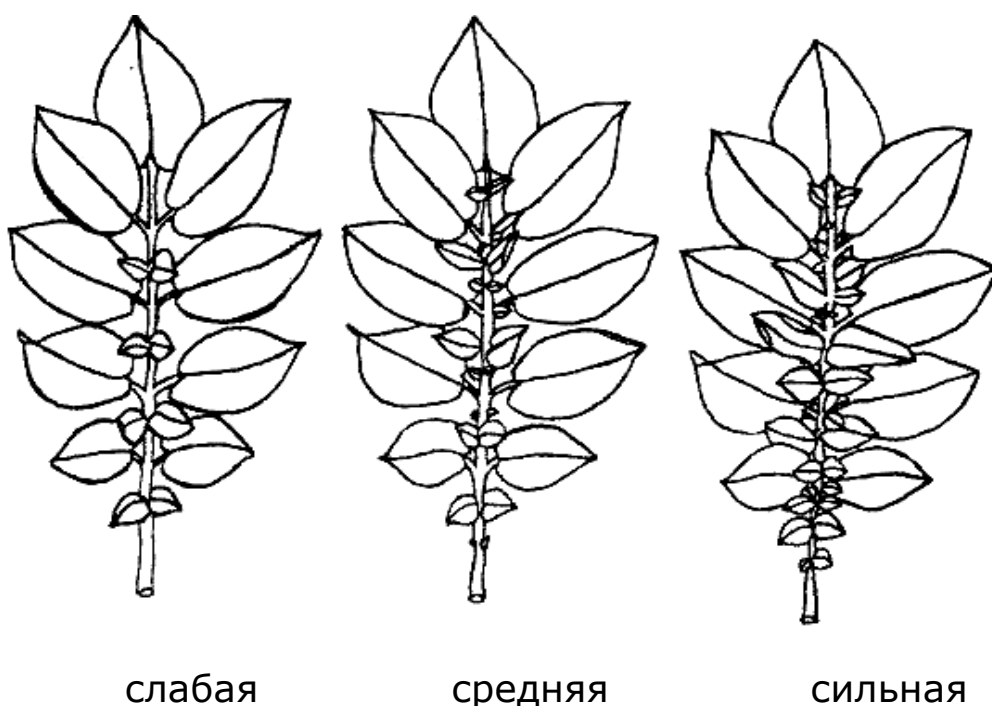


Рисунок 21 – Частота вторичных листочков листа

4.3. Технология возделывания в Предуралье

Технология возделывания товарного картофеля с урожайностью 3 – 3,5 т/га представлена в виде операционной карты в таблице 30.

Модель агрофитоценоза:

Густота кустов – 4 – 6 шт./м²

Густота стеблей – 160 – 200 шт./м²

Кол-во клубней – 6 – 11 шт.

Средняя масса клубня – 80 – 100 г.

**Операционная карта возделывания картофеля
в Предуралье**

Предшественник – однолетние травы на зеленый корм или зерносенаж.

Почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая средне-окультуренная

Операция	Срок проведения	Машины и орудия	Технологические показатели
Лущение стерни	сразу после уборки предшественника	ЛДГ-10	на глубину 6-8 см
Внесение органических удобрений	перед вспашкой	ПРТ-16	доза органики 40–60 т/га, равномерно
Зяблевая вспашка	через 2 недели после лущения до середины сентября	ПЛН-4-35	на гл. А _{пах} 20–22 см, отклонение от глубины не более ±10 %, полная заделка растительных остатков
Ранневесеннее боронование	подсыхание, посереение гребней	БЗТС-1,0	на гл. 3-4 см, диаметр комков не более 5 см, поперек гребней в 2 следа
Внесение минеральных удобрений	под перепашку, между внесением и заделкой удобрений разрыв не более 6 часов	МТЗ-80+ РУМ-5	рекомендуемые дозы: азот - 120 кг/га; Р ₂ О ₅ - 90 кг/га; К ₂ О - 120 кг/га, с поправкой на плодородие почвы
Перепашка	при физической спелости почвы на глубине 14 – 16 см	ПЛН-4-35+ БЗТС-1,0	глубина 14 – 16 см

Продолжение таблицы 30

Операция	Срок проведения	Машины и орудия	Технологические показатели
Нарезка гребней	перед посадкой	КОН-2,8	междурядия 70 см, поперек вспашки
Калибровка, отбор загнивших клубней	за 20-25 дней до посадки	КПС-15Б	удаление загнивших клубней, повышение качества посадочного материала
Воздушно-тепловой обогрев	в течение 15-20 дней, после калибровки	на площадках активного вентилирования при $t\ 12 - 15^{\circ}\text{C}$	повышение энергии прорастания
Обеззараживание	за 3 – 4 дня до посадки	ОЗГ–12, Гуматокс С	борьба с фитофторозом, паршой, повышение полевой всхожести; защитный препарат должен покрывать не менее 80% клубня (Фитоспорин П – 0,15 – 0,2 кг/т), Текто 0,1 л/т
Посадка	когда почва прогреется до $7-8^{\circ}\text{C}$	КСМ-4	на гл. 6-8 см норма посадки 45 – 50 тыс. клубней на га
Слепое рыхление междурядий	через 7 дней после посадки фаза белой ниточки сорняков	КОН-2,8 со стрельчатыми 2-ярусными лапами +БРУ-0,7	на глубину 12-14 см
Опрыскивание гербицидом	за 2 – 5 дней до появления всходов картофеля	ОПШ-15	Зенкор, с.п.–1,4- кг/га, расход воды 300 л/га против однолетних двудольных и злаковых сорняков
2-е слепое рыхление междурядий	через 7 дней после 1 рыхления	КОН-2,8 с 2-ярусными стрельчатыми лапами с подокучиванием	глубина 10 – 12 см

Операция	Срок проведения	Машины и орудия	Технологические показатели
Рыхление междурядий по всходам	при обозначении рядков	КОН-2,8 с 3 ^х ярусными стрельчатыми лапами с подокучиванием	глубина 8 – 10 см
Опрыскивание гербицидами	при высоте растений не более 5 см	ОПШ-15	Зенкор, с.п. – 0,3 кг/га, Титус, в.р. – 50 г/га
Опрыскивание инсектицидом	при появлении личинок колорадского жука	ОПШ-15	Децис, к.э.–0,1-л/га, расход воды 300 л/га
Обработка фунгицидами против фитофтороза	первая – в фазе бутонизации, вторая – через 10 дней, третья через 10 дней	ОПШ-15	Оксихлорид меди – 2,4 – 3,2 кг/га. Ридомил Голд – 2,5 кг/га 1 обработку сочетать с обработкой ЖУСС-2 – 0,3 кг/га
Удаление ботвы	не менее чем за 7 дней до уборки	КИР-1,5+2ПТС-4	высота среза 12 – 15 см, обороты ВОМ трактора – не менее 520 об./мин, количество поврежденных гнезд – не более 4%, с вывозом с поля
Предуборочное рыхление междурядий	за 1 – 2 дня до уборки	КОН – 2,8	Рыхлительными лапами на глубину 14 – 16 см
Уборка картофеля	при достижении технической спелости клубней	КИТ-2 КПК-3 ККУ-2А	потери клубней не более 3%, без учета клубней – до 25 мм; механические повреждения - не более 12%, резаных - не более 1%, примесь почвы и растительных остатков – не более 20%

Контрольные вопросы

1. Назовите морфологические отличия растений картофеля, выращенных из семян и из клубней.
2. Определить содержание крахмала в 1 клубне картофеля.
3. Опишите строение листа картофеля.
4. Как называется соцветие картофеля?
5. Назовите сортовые признаки картофеля по клубням.
6. Можно ли определить сорт картофеля только по клубням?
7. Назовите сортовые признаки картофеля по листьям, по цветкам.
8. Перечислите основные операции по возделыванию картофеля.

5. САХАРНАЯ СВЕКЛА

5.1. Систематика свеклы

Род *Beta* относится к семейству маревых. В природе представлен 15 видами. Ареал их распространения захватывает Индию, Центральную и Переднюю Азию, Средиземноморье. Наиболее значимым для человека является вид *Beta vulgaris* (обыкновенная). Данный вид делится на 6 подвидов, среди которых встречаются однолетние, двулетние и многолетние представители листовой и корневой форм. Все культурные формы объединены в подвид обыкновенной или полевой.

Из всего многообразия культурных форм первой (1 тыс. л. до н.э.) окультурена разновидность листовой свеклы Мангольд, позже, в 6 веке до н.э., появились культурные корнеплодные формы. Сначала её разновидность - свекла столовая, затем свекла кормовая. Выделение сахарной разновидности свеклы произошло в 18 веке.

В настоящее время сахарная свекла в производстве представлена 4 группами сортов и гибридов, отличающихся содержанием сахарозы и урожайностью: сверхсахаристые (17 - 22%), сахаристые (14 - 19%), универсальные (14 - 18%); урожайные (12 - 17%).

5.2. Морфология свеклы

Корнеплоды – двулетние растения, относящиеся к группе геофитов, имеющие органы, видоизмененные в органы накопления питательных веществ. В формировании кор-

неплода участвуют все вегетативные органы растения: корень, стебель и листья. Схема формирования корнеплода и его внешнее строение представлено на рисунке 22.

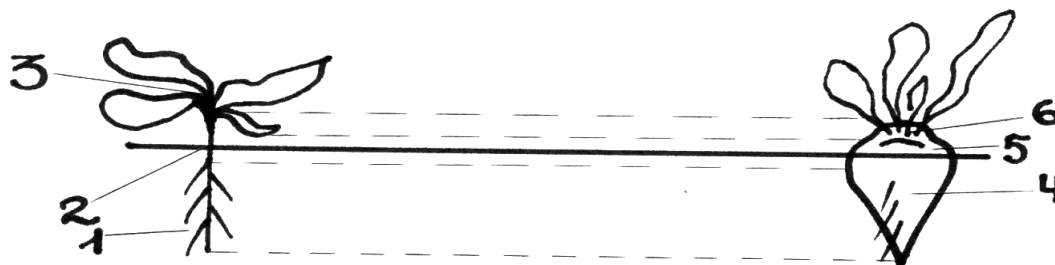


Рисунок 22. **Схема формирования корнеплода**

1 – корень; 2 – гипокотиль (подсемядольное колено);
3 – эпикотиль (надсемядольное колено); 4 – собственно корень; 5 – шейка;
6 – головка

В формировании корнеплода сахарной свеклы основное участие принимает главный корень, поэтому на долю собственно корня приходится до 80% массы корнеплода. У кормовой и столовой свеклы большую и разную долю участия принимает и гипокотиль, поэтому у сортов и гибридов с конической формой корнеплода до 30%, овальной – до 50%, округлой – до 65% массы корнеплода составляет шейка. Головка корнеплода у сахарной свеклы составляет 10% и более развита, чем у других разновидностей (до 5%), что связано с более интенсивным листообразованием. Форма корнеплода предопределяет и глубину его погружения в почву. Погруженность корнеплодов сахарной свеклы составляет $\frac{2}{3}$ – $\frac{3}{4}$ длины. Конические корнеплоды кормовой и столовой свеклы погружаются в почву на $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ длины, овальные, округлые и мешковидные корнеплоды – на $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$ длины. Разновидности свеклы отличаются окраской гипокотилия. Если у сахарной свеклы он только бело-зеленый, у столовой – красный, то у кормовой свеклы очень разнообразной окраски: бело-

зеленый, желтый, розовый, оранжевый, фиолетовый, красный, что впоследствии определяет окраску корнеплода.

Корневая система свеклы стержневая. Корни взрослого растения у сахарной свеклы проникают на глубину до 3 метров. Главный корень снабжает растение водой. У кормовой и столовой свеклы корни достигают глубины 1,5 - 2 м, что предопределяет их меньшую засухоустойчивость. Боковые корни распространяются в диаметре до 60 см. 60% их массы располагается в пахотном слое почвы. Функция боковых корней состоит преимущественно в обеспечении растений элементами минерального питания.

В фазе 2 - 4 пар настоящих листьев главный корень линеет. У него по всей длине растрескивается кора. С этого момента главный корень начинает утолщаться. В нем образуются кольцевые меристемные зоны и коническая зональная структура. У сахарной свеклы количество камбиальных колец достигает 12 и больше, чем у кормовой и столовой свеклы (5 - 8 колец). Однако межкольцевая паренхима у сахарной свеклы более узкая (рисунок 23).

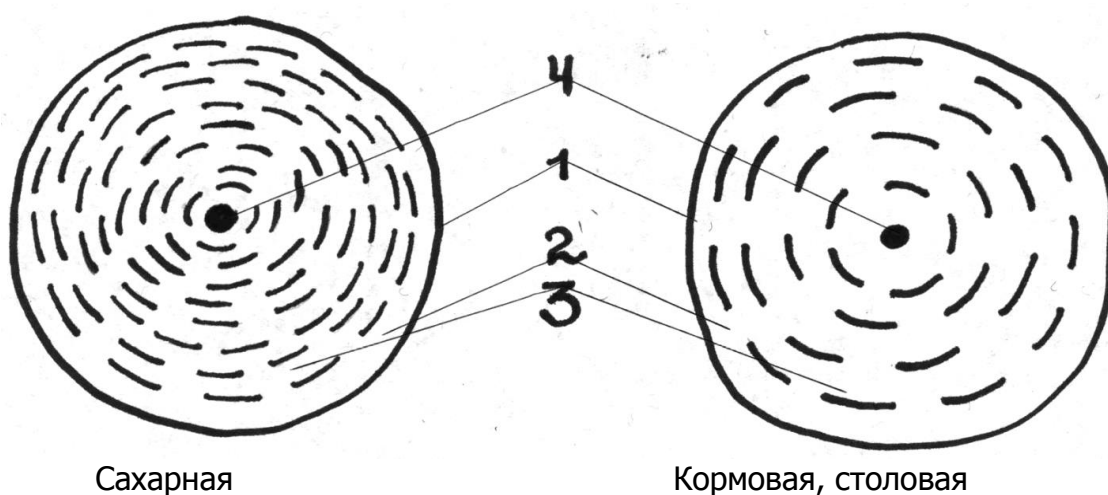


Рисунок 23. Внутреннее строение корнеплода свеклы

1 – кора; 2 – древесина; 3 – камбий; 4 – сердцевина

Урожайные сорта и гибриды сахарной свеклы по внутреннему строению корнеплода схожи с кормовой свеклой. Масса корнеплода у сахарной свеклы составляет 300-500 г, кормовой – 500-1000 г, столовой – 200-400 г.

Свекла при прорастании выносит семядоли на поверхность почвы. Из семядолей образуется пара семядольных листьев длиной 2-2,5 см, шириной 4-6 мм, которые функционируют до 20 дней и отмирают.

Листья свеклы простые, имеют сердцевидно-яйцевидную форму. У сахарной свеклы они более волнистые или менее гладкие, чем у других разновидностей. Черешки и жилки листа столовой свеклы имеют красную окраску, что придает листьям темно-зеленый оттенок. Листья свеклы не имеют опушения и воскового налета. Розеточные листья образуются из листовых бугорков на верхушке стебля, которые формируются непрерывно до конца вегетации. У сахарной свеклы листья образуются циклично. В каждом цикле по 13 штук, закрученных в 5 оборотов спирали. Циклы листообразования следуют один за другим. За сезон может пройти от 4 до 7 циклов и образоваться 50-90 листьев. У кормовой и столовой свеклы листьев образуется на 30-50% меньше, поэтому располагаются на растении они более горизонтально. Листья первого цикла более мелкие, их площадь не превышает 45 см². Они функционируют не долго и отмирают через 25 - 40 дней. Последующие листья более крупные, к июлю они могут достигать площади до 400 см², функционируют до 70 дней. Листья последних циклов также более мелкие. За сезон обновляется до 70% листьев, на их формирование растение расходует до 70% углеводов. В середине вегетации на долю

листьев приходится до 50% общей сухой биомассы растения, в конце вегетации – до 27-30%.

На второй год жизни за счет запасов углеводов корнеплода растение отрастает. Сначала образуются розеточные листья, а через 20-30 дней – побеги с цветоносами. У свеклы различают 3 типа побегообразования: только с главным побегом, только второстепенные побеги, комбинированный (наиболее урожайный).

Цветки свеклы имеют формулу: $L_0C_5T_5P_1$, собраны в соцветие мутовки. У односемянной свеклы они размещаются на цветоносе по одному, у многосемянной – по 2-6 штук. У всех разновидностей свеклы имеются обе формы сортов и гибридов. Первыми зацветают цветы в основании главного побега. Цветок цветет 6-7 часов, растение 20-40 дней.

Плод свеклы - орешек желто-бурого цвета. На хорошо развитом растении образуется до 16 тыс. плодов. Плод состоит из перикарпия и семени (рисунок 24).

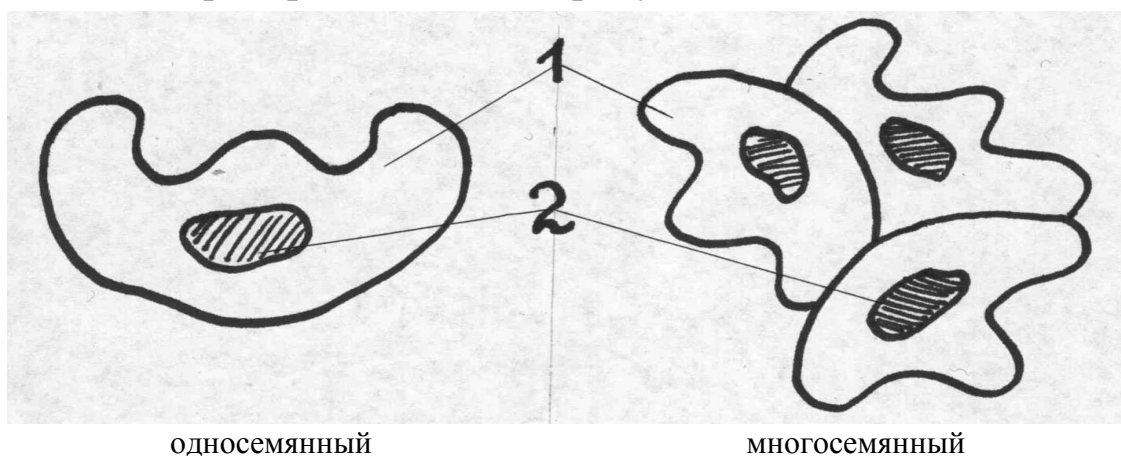


Рисунок 24. Строение плода свеклы

1 – перикарий (околоплодник); 2 - семя

Перикарий составляет 80% массы плода, состоит из целлюлозы и лигнина, содержит ингибиторы прорастания семян. Перикарий также поглощает до 160-200% воды от своей массы, т.е. негативно сказывается на прорастании. У многосемянной свеклы несколько плодов срастаются пери-

карпиями, образуя соплодие. Масса 1000 плодов многосемянной свеклы 20-25 г, односемянной – 18-20 г. Семя свеклы красно-бурого цвета, массой 2 - 4 г, содержит мало питательных веществ, поэтому требуется мелкая заделка его в почву.

5.3. Технологии возделывания

Количество и качество производимого сахара зависит от технологии выращивания культуры. В таблицах 31 и 32 предложены экстенсивная и интенсивная технологии возделывания культуры для основного региона её распространения.

Таблица 31

Технология выращивания сахарной свеклы с использованием многосемянных плодов

Модель посева:

густота растений – 9-11 шт./м²;

средняя масса корнеплода – 250-350 г.

Центральный черноземный район

Почва – чернозем тяжелосуглинистый.

Урожайность – 300 ц/га Предшественник – озимая пшеница

Агроприем	Агрегат	Срок проведения	Агротребования
Лущение стерни	Т-150 + ЛДГ-10	сразу после уборки предшественника	глубина 6-8 см, без огрехов
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-80 + РУМ-5	перед вспашкой	доза Р ₁₀₀ К ₂₀₀ , формы удобрений водорастворимые
Внесение органических удобрений	Т-150 + ПРТ-10	перед вспашкой	доза 30 т/га, компост или полуперепревший навоз
Зяблевая вспашка	Т-150 + ПЛН-5-35 + БЗТС-1	через 2 недели после лущения	на глубину не менее 30 см
Сплошная культивация	Т-150К + КШУ-12	по мере отрастания сорняков	глубина 6-8 см, 1-3 раза, в зависимости от увлажнения
Глубокое безотвальное рыхление	Т-150 + ПЧ-2,5	конец сентября	глубина 40 см, поперек склона

Продолжение таблицы 31

Агроприем	Агрегат	Срок проведения	Агротребования
Ранневесеннее боронование	Т-150 + СП11 + БЗСС-1	при подсыхании поверхности почвы	глубина до 3 см, глыбистость < 20%
Выравнивание почвы	ДТ-75 + ВПН-5,6	через 2 часа после боронования	поперек боронования, глубина борозд и высота гребней ≤ 2см
Внесение азотных удобрений	МТЗ-80 + РУМ-5	перед предпосевной обработкой почвы	доза 50 кг д.в., нитратная форма
Предпосевная обработка почвы	МТЗ-80 + УСМК-5,4 + БП-0,6	перед посевом за 2 часа	глубина 3-4 см, глыбистость < 1%
Прикатывание	МТЗ-80 + ЗККШ-6	перед посевом	давление ≥ 300г/см ²
Калибровка семян	МС-4,5	в зимний период	фракции Ø 4,5-5,5 и 3,5-4,5 (мм)
Протравливание семян	ПС-10А	за месяц до посева	ТМТД 80% с.п. – 4-6 кг/т или Максим – 5-10 кг/т или Тачигарен – 6 кг/т с увлажнением 10л/т
Посев	МТЗ-80 + СКОН-4,2	при прогревании почвы до 5-7 ⁰ С, в течение дня на одном поле	междурядье 45 см, глубина 3-4 см, норма высева 12-16 кг/га, любой сорт, скорость движения агрегата не более 4 км/час, по маркеру, при густоте всходов менее 40 тыс./га – оперативный пересев
Довсходовое боронование	МТЗ-80 + ЗБП-0,6 или БИГ-3	через 5-7 дней после посева	скорость не более 5 км/час, поперек посева, при вставании проростков в почвенную корку использовать только игольчатые бороны

Продолжение таблицы 31

Агроприем	Агрегат	Срок проведения	Агротребования
Боронование по всходам	МТЗ-80 + БЗСС-1	в фазе 1-й пары настоящих листьев	на посевах с густотой более 14 шт./м поперек посева, скорость не более 4 км/час, за один проход уничтожается до 30%, боронование не проводят при густоте растений менее 7 шт./м и на невыравненных посевах
Опрыскивание посевов гербицидами	МТЗ-80 + ОП-2000	в фазе «вилочки» до фазы 3 ^х пар настоящих листьев	Пирамин, в.р. – 1,5-1,8 л/га, Бетанал Прогресс, к.э. – 1,2-2,5 л/га, Голтикс, с.п. – 1,2-2 кг/га; доза возрастает при обработке в более позднюю фазу и наличии многолетних сорняков
Букетировка	МТЗ-80 + УСМП-5,4 с лапами-бритвами	в фазе 1-й пары настоящих листьев	на неравномерных посевах с густотой менее 14 шт./м, поперек посева, скорость не более 5 км/час, вырез 27-30 см, букет 15-18 см
Первая междурядная обработка (шаровка)	МТЗ-80 + КРН-4,2 с лапами-бритвами	в фазе 2-х пар настоящих листьев	глубина 4-5 см, скорость не более 4 км/час, защитная зона 5 см
Вторая междурядная обработка	МТЗ-80 + КРН-4,2	в фазе 4-х пар настоящих листьев	глубина 10-12 см, защитная зона 7 см, в сочетании с подкормкой азотом (n ₂₅)
Опрыскивание гербицидами	МТЗ-80 + ОП-2000	до смыкания рядков	против 2-й волны сорняков, переросших двудольных и однодольных: Бетанал прогресс, к.э. - 4-6 л/га.
Опрыскивание инсектицидами	МТЗ-80 + ОП-2000	до смыкания рядков	при превышении порогов вредоносности от совки, лугового мотылька: Децис, к.э.-0,25 л/га, Золон, к.э.-3-3,5 л/га

Окончание таблицы 31

Агроприем	Агрегат	Срок проведения	Агротребования
Опрыскивание фунгицидами	МТЗ-80 + ОП-2000	до смыкания рядков	при наличии признаков заболевания церкоспорозом, мучнистой росой и др: Колфуго Супер, к.с.-1,5-2 л/га, Привент, с.п.-0,5-0,7 л/га
Третья междурядная обработка	МТЗ-80 + КРН-4,2	через 10-15 дней после второй обработки	глубина 8-10 см, защитная зона 10 см, в сочетании с подкормкой азотом (n ₂₅), с подокучиванием
Предуборочное рыхление междурядий	МТЗ-80 + КРН-4,2 с рыхлительными долотообразными лапами	за 5-6 дней до уборки	глубина 12-14 см
Уборка ботвы	МТЗ-80 + БМ-6Б (БС-6)	перед уборкой	высота среза 5-10 см
Доочистка корнеплодов	МТЗ-80 + ОГД-6	вслед за уборкой ботвы	содержание зеленой массы не более 3% массы корнеплода
Уборка	КС-6Б (В)	10-20 октября	потери не более 5%, механические повреждения не более 12 %

Таблица 32

**Особенности технологии выращивания сахарной свеклы
с использованием односемянных плодов**

Модель посева:

густота посева – 8-9 шт./м²

средняя масса корнеплода – 450-500 г.

Степная зона: Поволжье

Почва – каштановая тяжелосуглинистая;

На поливе;

Урожайность – 400 ц/га;

Предшественник – озимая пшеница.

Агроприем	Агрегат	Срок проведения	Агротребования
Лущение	аналогично		
Опрыскивание гербицидами	МТЗ-80 + ОП-2000	через 3-4 недели после лущения	Против всех видов сорняков: Раундап, в.р. -4-6 л/га, при высоте растений не менее 20 см, при засухе.

Продолжение таблицы 32

Агроприем	Агрегат		Срок проведения	Агротребования
Плоскорезная обработка	Т-150 + КПП-250		через 2 недели после лущения	При влажной погоде вместо гербицидной обработки, глубина 12-14 см
Культивация с боронованием	Т-150 + КШУ-12		по мере отращивания сорняков	1-2 – в зависимости от увлажнения, глубина 6-8 см, сочетают с плоскорезной обработкой
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-80 + РУМ-5		перед вспашкой	Доза Р ₁₀₀ К ₂₀₀ , формы удобрений водорастворимые
Внесение органических удобрений	МТЗ-80 + ПРТ-10		перед вспашкой	Доза 40 т/га, компост или полуперепревший навоз
Зяблевая вспашка с боронованием	Т-150 + ПЛН-5-35 + БЗТС-1		за 30 дней до замерзания почвы, вторая половина сентября	Глубина 30 см
Ранневесеннее боронование	аналогично			
Выравнивание почвы	аналогично			
Внесение азотных удобрений	аналогично			
Внесение гербицидов в почву	МТЗ-80 + ОП-2000		перед предпосевной обработкой	Против злаковых сорняков: Эрадикан, к.э. - 3-5 л/га, Фозат, к.э. - 2-5 л/га
Предпосевная обработка почвы	аналогично			
Прикатывание	аналогично			
Калибровка	аналогично			
Протравливание семян	аналогично			
Посев	МТЗ-80 + СПЧ-6 или ССТ-12(А)	при прогревании почвы до 5-7 ⁰ С, в течение дня на одном поле		Междурядье 70 см, глубина 3-4 см, норма высева 10-12 шт. на погонный метр (3-4 кг/га), одноклассовые сорта или гибриды, скорость движения не более 4 км/час, по маркеру, при густоте менее 40 тыс./га - пере-сев

Агроприем	Агрегат	Срок проведения	Агротребования
Опрыскивание посевов гербицидами	МТЗ-80 + ОП-2000	в фазе «вилочки» до фазы 3-х пар настоящих листьев	при засоренности более 4 шт./м ² , низкой эффективности почвенных гербицидов: Пирамин, в.р. – 1,5-1,8 л/га, Бетанал Прогресс, к.э. – 1,2-2,5 л/га, Голтикс, с.п. – 1,2-2 кг/га
Первая междурядная обработка (шаровка)	МТЗ-80 + УСМК-5,4 с лапами бритвами	в фазе 2-х пар настоящих листьев	Глубина 4-5 см, скорость не более 5 км/час, защитная зона 10-15 см
Вторая междурядная обработка	МТЗ-80 + УСМК-5,4	в фазе 4-х пар настоящих листьев	Глубина 10-12 см, защитная зона 10 см, с подокучиванием, в сочетании с подкормкой (n ₂₅)
Опрыскивание гербицидами	аналогично		
Опрыскивание инсектицидами	аналогично		
Опрыскивание фунгицидами	аналогично		
Опрыскивание регуляторами роста	МТЗ-80 + ОП-2000	в фазе 2-3-х пар листьев	Фуралан, ж. – 3 мл/га, Симбион, ж. – 40 мл/га
Третья междурядная обработка	МТЗ-80 + УСМК-5,4	через 10-15 дней после второй	Глубина 8-10 см, защитная зона 10 см, в сочетании с подкормкой азотом (N ₂₅), с подокучиванием
Полив	ДДН-100	после смыкания рядков, с интервалом 8-10 дней, прекращается за 2 недели до уборки	поливная норма 300 т/га, при влажности почвы менее 45% ППВ
Предуборочное рыхление междурядий	аналогично		
Уборка ботвы	аналогично		
Доочистка корнеплодов	аналогично		
Уборка	аналогично		

важное значение имеет достижение оптимальной густоты и равномерности размещения растений на единице площади. Это способствует улучшению урожайности, сахаристости, снижению потерь и механических повреждений при уборке. Для этого нужно правильно установить норму высева. В технологиях, где используется пунктирный способ посева, норму высева устанавливают на конечную густоту растений.

Штучная (количественная) норма высева может быть рассчитана двумя способами:

1. На площадь:

$$K_v = \frac{п \times к \times 100}{ПВ}, \text{ где } (1)$$

K_v – норма высева всхожих семян, шт./м²;

$п$ – плановая густота к уборке, шт./м²;

$к$ – коэффициент изреживания;

$ПВ$ – полевая всхожесть, %.

2. На погонный метр:

$$N = \frac{Г \times к \times 100}{ПВ}, \text{ где } (2)$$

N – норма высева всхожих семян, шт./м;

$Г$ – плановая густота к уборке, шт./м.

В зависимости от условий выращивания, коэффициент изреживания изменяется от 1,1 до 1,4, полевая всхожесть - от 60 до 80%.

Для перевода штучной нормы высева в весовую используют формулы:

$$Нв = \frac{Кв \times М \times 100}{ПГ}, \text{ где} \quad (3)$$

$$ПГ = \frac{Ч \times В}{100}, \text{ где} \quad (4)$$

Нв – норма высева, кг/га;

М – масса 1000 семян, г;

ПГ – посевная годность, %;

Ч – чистота семян, %;

В – лабораторная всхожесть семян, %.

5.4. Химический состав корнеплода и требования к качеству

Технология выделения сахара из сахарной свеклы значительно осложняется в связи с присутствием в корнеплодах других веществ и их количества.

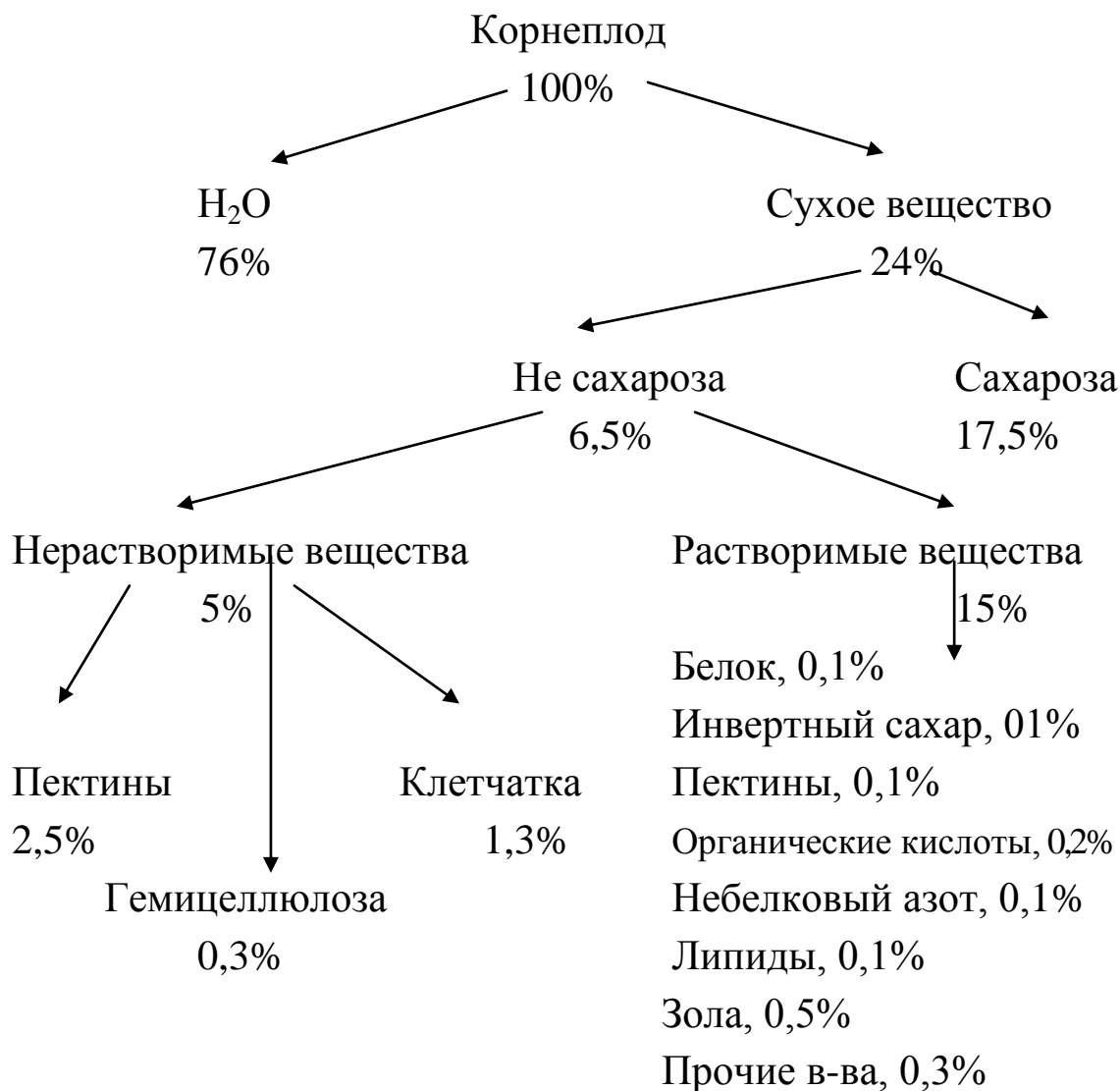
Наиболее вредными веществами для процесса сахарного производства являются:

1. Инвертный сахар, так как при взаимодействии с известью глюкоза и фруктоза разлагаются с образованием веществ коллоидного типа, которые мешают кристаллизации сахара, и он уходит в патоку;

2. Небелковый азот связывает сахарозу в соотношении 1:24, который не выкристаллизовывается и уходит в патоку, т.е. при наличии этих веществ даже в количестве 0,1% мы теряем 2,4% сахарозы;

3. Зола, так как соли калия, натрия, кальция и другие связывают сахарозу в соотношении 1:12.

Корнеплод сахарной свеклы в среднем содержит:



Негативное влияние оказывают также другие вещества:

- растворимые пектины, повышающие вязкость раствора, что затрудняет выделение диффузного сока и его фильтрацию;
- органические кислоты повышают кислотность сока, что активизирует фермент инвертазу, разрушающую сахарозу до моносахаров.

Сахароза распределяется в корнеплоде неравномерно (рисунки 25, 26). Меньше всего сахарозы накапливается в головной части (60-80% максимального уровня). В шейке и хвостовой части - 80-95%. Максимальное количество сахара содержится в средней части собственно корня.

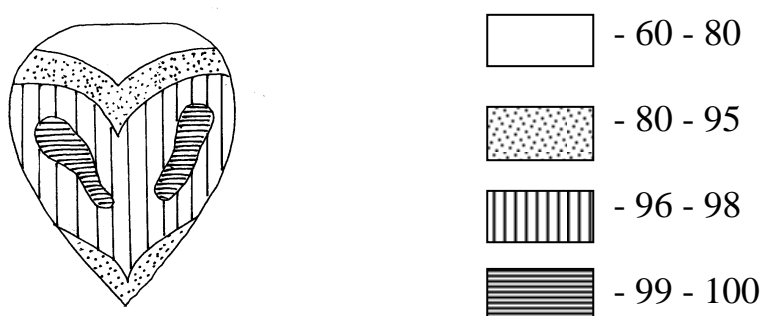


Рисунок 25. Распределение сахарозы в корнеплоде (продольное сечение), % максимума

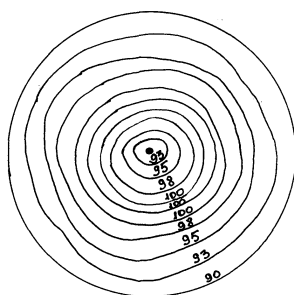


Рисунок 26. Распределение сахарозы в корнеплоде (поперечное сечение), % максимума

Наибольший процент мелассообразующих веществ содержится в головке и шейке корнеплода.

В соответствии с ГОСТ 17421-82 «Свекла сахарная для промышленной переработки», устанавливаются следующие показатели качества:

- содержание сахарозы не менее 13%;
- содержание зеленой массы не более 3%;
- содержание цветущих корней не более 1%;

- содержание корней с механическими повреждениями не более 12%;
- содержание подвяленных корней не более 5%;
- содержание почвы не более 1%.

При содержании в партии сахарозы менее 13%, зеленой массы более 3%, наличии засохших, загнивших, подмороженных корнеплодов и корнеплодов с почерневшими тканями, она не принимается на переработку и используется на кормовые цели.

При повышении содержания в партии цветущих, поврежденных, подвяленных корней ее принимают для переработки как нестандартную со скидкой не менее 20%.

Партию корнеплодов с содержанием почвы более 1% принимают для переработки, но из зачетной массы вычитается масса почвы.

Зачетная масса партии сахарной свеклы определяется по базисной сахаристости. Базисная сахаристость – среднее содержание сахарозы в корнеплодах по данному хозяйству за последние 5 лет.

$$M_z = M_{\phi} (A_{\phi} \div A_b) - m_n; \quad (5)$$

$$m_n = M_{\phi} \times P \div 100, \text{ где } (6)$$

M_z – зачетная масса партии, т;

M_{ϕ} – масса корнеплодов, поступивших на завод, т;

m_n – масса почвы в партии, т;

A_{ϕ} – фактическое содержание сахарозы в корнеплодах, %;

A_b – базисное содержание сахарозы, %;

P – содержание в партии свеклы почвы, %.

Безусловно, наиболее важное значение для свеклосахарного производства имеет содержание в корнеплодах сахарозы и ее извлекаемость.

Для детальной оценки сырья используют следующие показатели:

1.Сахаристость (А), %.

Установлено, что выход сахара пропорционален его содержанию в корнеплодах, если при сахаристости 12% выход сахара составляет 50%, то при сахаристости 17% – уже 87%. Сахаристость определяют в 0,3%-ном растворе уксуснокислого свинца на приборе **сахариметр**;

2.Сбор сахара (С), т/га:

$$C = Y \times A \div 100, \text{ где (7)}$$

У – урожайность свеклы, т/га;

А – сахаристость, %.

3.Доброкачественность сока (Д), %:

$$D = A \times 100 \div B, \text{ где (8)}$$

А – содержание сахарозы (сахаристость), %;

Б – содержание водорастворимых сухих веществ, %.

Содержание водорастворимых сухих веществ (Б) определяют в натуральном соке на приборе **рефрактометр**. Для переработки пригодна свекла с доброкачественностью сока не менее 90%.

Более точно полезное содержание сахарозы можно определить по проценту экстрагируемого сахара:

$$\text{ПЭ} = 0,12 \times \text{З} + 0,24 \times \text{N}_\text{н} + 1,08, \text{ где (9)}$$

ПЭ – потери сахарозы при экстракции, %;

З – содержание сырой золы, %;

N_н – содержание небелкового азота, %.

Очищенное содержание сахара (ОС), %:

$$\text{ОС} = \text{А} - \text{ПЭ}. \quad (10)$$

Очищенная урожайность сахара (ОУС), т/га:

$$\text{ОУС} = \text{У} \times \text{ОС} \div 100. \quad (11)$$

Таблица 33

Шкала оценки качества сахарной свеклы

Оценка	ПЭ, %	ЭС, %
«отлично»	не более 2	более 89
«хорошо»	2,1-2,4	87,5-89
«удовлетворительно»	2,5-2,8	84-87,4
«плохо»	2,9-3,2	82,5-83,9
«очень плохо»	более 3,2	менее 82,5

Степень влияния разных факторов на качество сахарной свеклы ученые оценивают следующим образом:

- погодные условия - 34%;
- зона выращивания – 17%;
- сорт (гибрид) – 14%;
- удобрения – 11%;
- густота стояния – 10%;
- срок уборки – 9%;
- прочие факторы – 5%

В конечном итоге все сводится к получению крупных, выровненных, здоровых корнеплодов. Следует предупредить образование аномальных корнеплодов. В крупных нормально развитых корнеплодах сахарозы накапливается на 1-17% больше, а доброкачественность сока выше на 60-70%.

Различают следующие виды аномальных корнеплодов.

Мелкий корнеплод. Масса менее 200 г. Содержание сахарозы ниже на 2%, чем у нормально развитых корнеплодов, доброкачественность сока – на 20-30%. Основные причины появления таких корнеплодов в посевах: повышенная густота посева, засоренность, недостаток влаги, суммы температур, азотное питание, низкое почвенное плодородие. Для предупреждения следует размещать посевы сахарной свеклы в благоприятных зонах, использовать точный посев, своевременно бороться с сорняками.

Цветушный корнеплод. Масса корнеплода не превышает 100 г, корнеплод плохо хранится и измельчается. Содержание сахарозы не превышает 14%. Причины формирования: посев в холодную почву, длительное похолодание в фазе всходов, длинный световой день. Меры предупреждения: посев в почву, прогретую до 5-7⁰С семенами устойчивых сортов, полученными в теплых зонах.

Дуплистый корнеплод. Имеются открытые или закрытые пустоты в разных частях корнеплода. Содержание сахарозы в таких корнеплодах не превышает 16%, доброкачественность сока не более 80%, т.к. содержание небелкового азота возрастает в 2 раза. Дуплистости при хранении сопутствует поражение болезнями. Причины возникновения: переувлажнение или неустойчивое увлажнение почвы, избыток азотного питания. Меры предупреждения: размещать свеклу

на водопроницаемых почвах. Отказаться от позднего внесения азотных удобрений, использовать устойчивые сорта.

Ветвистый корнеплод. Отличается сильным развитием боковых корней в ущерб главному. Содержание сахарозы ниже на 0,5-1%. Сильно травмируется при уборке, плохо хранится, отличается загрязнением. Причины формирования: мелкая вспашка, повышенная глыбистость или каменистость почвы, внесение соломистого навоза, мелкая заделка удобрений, переувлажнение почвы, повреждение главного корня вредителями или механической обработкой. Меры предупреждения: подбор оструктуренной, водопроницаемой почвы, использование полупревшего навоза, до 80% удобрений вносить под глубокую вспашку не менее 30 см, борьба с почвенными вредителями.

Многоголовчатый корнеплод. Связано с усиленным разрастанием нескольких почек на головке корнеплода. В связи с разрастанием головной части корнеплоды имеют пониженное содержание сахарозы (не более 16%). Корнеплоды хуже хранятся. Причины формирования: повреждение эпикотилия при прорастании. Меры предупреждения: отказ от боронования по всходам, использование сеялок точного высева, борьба с долгоносиком, соблюдение защитной зоны при междурядных обработках.

Корнеплоды с механическими повреждениями. Такие корнеплоды быстрее увядают, поражаются болезнями, теряют сахар при хранении и переработке. Причины образования повреждений: ветвистость, нарушения в режиме уборки, вредители (щелкуны, грызуны). Меры предупреждения: уборка при оптимальной влажности почвы, использование комбайнов с дисковыми рабочими органами, соблюдение мероприя-

тий по предупреждению ветвистости, борьба с всеядными вредителями.

Увядающие корнеплоды. Отличаются потерей тургора. Трудности при измельчении и извлечении сахарозы. Снижение сахаристости в 1,5 раза. Причины увядания: нарушение режима хранения, длительное хранение нележких сортов, ранняя уборка, механические повреждения. Меры предупреждения: хранение корнеплодов не более чем до марта при температуре от 0 °С до 3 °С и влажности воздуха 90 - 95%, для длительного хранения использовать сахарные сорта, которые убирать не ранее 10 октября, браковать поврежденные и аномальные корнеплоды на корм или реализовывать их в первую очередь.

Загнившие корнеплоды. Поражены грибными болезнями. Сахаров при сильной степени поражения не содержит. Доброкачественность сока даже в начале загнивания не превышает 30%. Причины поражения: выращивание на плотных переувлажненных почвах, нарушение режима хранения, наличие аномалий. Меры предупреждения: подбор водопроницаемой почвы, проведение регулярных междурядных обработок на плотных почвах, борьба с болезнями в течение вегетации, соблюдение температурного режима хранения, обработка корнеплодов перед закладкой на хранение известью и фенольными соединениями, предупреждение развития аномалий.

Мороженые корнеплоды. Мерзлые корнеплоды при оперативной переработке не уступают свежим по содержанию сахара и доброкачественности сока, а хранятся даже лучше. Но при оттаивании в течение нескольких суток теряют всю сахарозу. Причина замерзания: понижение темпера-

туры до -2°C . Для предупреждения следует соблюдать режим хранения.

Контрольные вопросы

1. Перечислить лучшие предшественники свеклы.
2. Какова система основной обработки почвы свеклы во влажной лесостепи?
3. Сроки, дозы и формы минеральных удобрений.
4. Какие вы знаете приемы посева свеклы?
5. Система борьбы с сорняками в посевах свеклы.
6. Каковы условия прореживания свеклы?
7. Существуют ли условия полива свеклы?
8. Каковы сроки и способы уборки свеклы?
9. Формулы для расчета нормы высева.
10. Какие вы знаете наиболее вредные вещества для переработки сырья, содержащиеся в сахарной свекле?
11. Назвать основные зоны накопления сахарозы в корнеплоде.
12. Какие существуют требования ГОСТ к качеству сахарной свеклы, предназначенной для переработки?
13. Методика определения зачетной массы корнеплода.
14. Как определить доброкачественность сока?
15. Какова методика определения очищенного сахара в корнеплоде?
16. Перечислите важнейшие факторы, влияющие на сахаристость корнеплода сахарной свеклы.
17. Перечислите аномалии, встречающиеся у корнеплодов сахарной свеклы.

Список рекомендуемой литературы

1. Васильев, Д.С. Подсолнечник / Д.С. Васильев. – М. : Агропромиздат, 1990. – 174 с.
2. Горох : культурная флора СССР. Т.4. Зернобобовые культуры. Ч.1. – Л. : Колос, 1979. – 324 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – М. 2012.
4. Доронин, С.В. Лён-долгунец технология возделывания и селекция / С.В. Доронин, С.Ф. Тихвинский. Киров, 2003. – 110 с.
5. Зернобобовые культуры : учебно-практическое руководство / Под общей редакцией Д. Шпаара. – Мн.: ФУАинформ, 2000. – 264 с.
6. Картофель России. Селекция, семеноводство, сертификация / Под. Ред. А.В. Коршунова. – М. ООО Редакция журнала Достижения науки и техники АПК, 2003. – 410 с.
7. Картофель России. Технология возделывания / Под ред. А.В. Коршунова. – М. : ООО Редакция журнала Достижения науки и техники АПК, 2003. – 390 с.
8. Картофель: учебно-практическое руководство / Под общей ред. Д. Шпаара. – Мн. : РАУ информ, 1999. – 250 с.
9. Корепанова, Е.В. Лён-долгунец в адаптивной земледелии Среднего Предуралья / Е.В. Корепанова, И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова. – Ижевск : Ижевская ГСХА, 2004. – 204 с.
10. Посыпанов Г.С. Практикум по растениеводству / Г.С. Посыпанов. – М.: Колос, 2004. – 254 с.
11. Производство растительного сырья: учебно-практическое руководство. В 2 ч. / Под общей ред. Д. Шпаара. – Торжок, 2002.
12. Результаты сортоиспытания сельскохозяйственных культур на госсортоучастках Пермской области за 1994 – 2013 годы. – Пермь, 1994 2013.
13. Сахарная свёкла : учебно-практическое руководство по выращиванию сахарной свёклы / Под общей редакцией Д. Шпаара. – Мн. ФУАинформ, 2000. – 258 с.
14. Сорта полевых культур : справочник / Н.А. Захарова, М.В. Серёгин, А.А. Скрыбин. – Пермь : ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2011. – 121 с.
15. Характеристика сортов растений, впервые включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – М., 1993 ... 2012.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

Базисная сахаристость – среднее содержание сахарозы в корнеплодах сахарной свёклы за пять лет у конкретного производителя.

Боб – тип удлинённого, чаще двухстворчатого плода растений семейства бобовые.

Боронование – приём поверхностной обработки почвы, состоящий в её рыхлении и перемешивании.

Букетировка – приём ухода за посевами корнеплодов, обеспечивающий их прореживание методом вырезания части растений.

Ветвистость стебля – образование боковых побегов из почек в пазухах листьев главного стебля.

Ветвистость корнеплода – развитие боковых корней в ущерб главному корню.

Вспашка – приём основной обработки почвы, состоящий в её оборачивании и рыхлении.

Высыхающее масло – растительное масло с йодным числом более 130 единиц, образующее при высыхании прочную, тонкую плёнку.

Гипокотиль – часть главного побега проростка от корня до семядольных листьев.

Головка корнеплода – часть корнеплода, несущая листья.

Густота продуктивных растений – количество растений на единице площади, сформировавших полноценные плоды и семена.

Дерганец – мужское растение двудомной конопли.

Доброкачественность сока – доля сахарозы в сухом веществе сахарной свеклы в процентах.

Дуплистость – наличие открытых или закрытых пустот в корнеплоде или клубне.

Заманка – (см. дерганец).

Зачётная масса – масса партии продукции, определённая по базисным показателям ГОСТа.

Инвертный сахар – совокупность моносахаров в соке сахарной свёклы.

Йодное число – масса йода в граммах, необходимая для присоединения к 100 г растительного масла.

Кислотное число – масса КОН в мг, необходимая для нейтрализации свободных жирных кислот в одном грамме растительного масла.

Клубень – видоизменённый, утолщённый подземный побег картофеля.

Коробочка – тип округлого многогнездного, многостворчатого плода.

Корнеплод – видоизменённый утолщённый главный корень.

Кудряш – группа разновидностей льна-долгунца, отличающаяся многостебельностью растений.

Лист – орган растения, обеспечивающий поглощение солнечной энергии.

Листовалокнистые (листопрядильные) растения – прядильные культуры, волокно которых размещено в жилках листа.

Лубовокнистые (стеблепрядильные) растения – прядильные культуры, волокно которых размещено в лубе стебля.

Лушение – приём мелкой обработки почвы, состоящий в её оборачивании, рыхлении и крошении.

Масличность – содержание растительного жира в семенах или плодах масличных культур в процентах.

Матерка – женское растение двудомной конопли.

Межеумок – растения льна – долгунца с двумя, тремя стеблями, или семянки подсолнечника среднего размера.

Многоголовчатость корнеплода – разрастание головки корнеплода из-за образования нескольких почек.

Мутовка – тип соцветия у свёклы.

Невысыхающее масло – растительное масло с йодным числом менее 86, не образующее плёнки.

Орешек – тип плода округлой формы имеющий жёсткую цельную плодовую оболочку-перикарпий.

Панцирность подсолнечника – наличие в кожуре семян слоя клеток из фитомелана.

Партия продукции – совокупность продукта любой массы одинакового происхождения и качества.

Патока (меласса) – отход свеклосахарного производства, остающийся после кристаллизации сахарозы.

Перикарпий – оболочка плода орешек.

Плодоволокнистые (плодопрядильные) растения – прядильные культуры, волокно которых формируется на поверхности плодов или семян.

Плод – орган растения, состоящий из плодовой оболочки и семени (семян).

Полувывсыхающее масло – растительное масло с йодным числом 86 – 130 единиц, образующее при высыхании плёнку низкой прочности.

Посконь – (см. дерганец).

Посев – приём агротехники, определяющий срок, способ, глубину заделки семян в почву и норму высева.

Протравливание – обработка семян фунгицидами.

Рефрактометр – прибор для определения содержания сухого вещества в корнеплодах.

Сахариметр – прибор для определения содержания сахарозы в корнеплодах.

Сахаристость – содержание сахарозы в сахарной свёкле в процентах.

Семейство – группа цветковых растений, объединяющая совокупность родов с одинаковыми морфологическими признаками.

Семя – орган растения, состоящий из зародыша нового растения и питательных веществ.

Семядольные листья – ненастоящие листья растения, образующиеся из семядолей семени у двудольного растения при эпигеическом типе прорастания семян.

Семянка – тип плода состоящий из семени, окружённого плодовой оболочкой без их срастания.

Скороспелость – продолжительность вегетационного периода растения.

Слабовывсыхающее масло – растительное масло с йодным числом от 86 до 120 единиц, не образующее плёнки при высыхании.

Собственно корень – часть корнеплода с боковыми корнями.

Соплодие – орган растения, представляющий из себя совокупность орешков сросшихся перикарпиями.

Сорт – совокупность культурных растений, отличающихся сходными морфологическими и хозяйственно-биологическими признаками.

Соцветие – совокупность цветков, расположенных на растении в определённой последовательности.

Стручёчек – тип плода округлой формы, состоящий из двухстворчатой плодовой оболочки, разделённой на две части.

Стручок – тип плода удлинённой формы, состоящий из двухстворчатой плодовой оболочки, разделённой на две части перегородкой.

Технология возделывания – совокупность агроприёмов, проведенных в определённой последовательности в оптимальные сроки перегородкой.

Урожайность – масса хозяйственно-ценной продукции на единице площади.

Цветок – орган растения, состоящий из чашечки, венчика, пестика и тычинок в разном сочетании и количестве, в зависимости от семейства.

Цветушность – формирование генеративных органов у корнеплодов на первом году жизни.

Чечевички – поры в коже клубня картофеля.

Число омыления – масса КОН в мг, необходимая для нейтрализации всех жирных кислот в одном грамме масла.

Шейка корнеплода – часть корнеплода между местом формирования листьев и боковых корней.

Экстрагируемый сахар – доля сахарозы в сахарной свёкле за вычетом связанной небелковым азотом и зольными элементами.

Эпикотиль – часть главного побега проростка, расположенная выше семядольных листьев.

Ягода – тип многосемянного плода, семена которого размещены в сочном околоплоднике.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А-93 44
Агава (сизаль) 35, 36, 40
Алёна 67,70
Анетол 33
Анис 29, 30, 32, 33
Антей 44
Арахис 6, 8, 10, 11, 13, 14, 16
Атлант 19
Базисная сахаристость 94, 95
Банан текстильный (абака) 35, 36, 40
Белочка 44
Беллароза 68, 71
Весна белая 68, 70
Ветвистость корнеплода 98
Виза 69, 71
Волокнистость 40 – 44, 50
Высыхающее масло 7, 16, 40
Габитус растения 73
Галант 19
Герань розовая 29, 31 - 33
Гипокотиль 80
Глазки 55, 56, 65, 66
Головка корнеплода 80, 94
Голубизна 69, 71
Горчица белая 6, 9, 10 12, 13, 15, 16
Горчица сизая 6, 9, 10, 12, 13, 15, 16
Группа разновидностей льна-долгунца 29, 42
Группа разновидностей подсолнечника 22, 23
Группа сортов и гибридов сахарной свёклы 79
Группа прядильных культур 35
Грызовой подсолнечник 23, 24
Декоративный подсолнечник 22, 23
Дерганец 48
Джут 35, 36, 38, 39, 40
Дилайт 19
Доброкачественность сока 95
Добрыня 44
Дуплистый корнеплод 97
Елизавета 69, 71

Загнивший корнеплод 99
Заманка 48
Зачётная масса 94, 95
Инвертаза 93
Инвертный сахар 92
Йодное число 7, 16, 40
Каменский 68, 70
Канатник 35, 36, 38, 40
Карвон 33
Картофель 53 – 78
Кенаф 35, 36, 38, 40
Кислотное число 7, 16
Клещевина 6, 8, 10, 11, 13, 14, 16
Клубень 53 – 57, 65, 66
Конопля 35, 36, 38 – 40, 48 - 51
Кориандр 29, 30, 32, 33
Корнеплод 78 – 83
Крахмалистость 70, 71
Крупносемянный лён 42
Крылатость стебля 56
Кудряш 43
Кунжут 6, 8, 10, 11, 13, 14, 16
Лаванда настоящая 29, 31, 32, 33
Лёжкость 70, 71
Лён-долгунец 37 – 40, 43 – 48
Лён масличный 6, 9, 10, 12, 13, 15, 16
Линалоол 33
Линалил-ацетат 33
Листоволокнистые культуры 35
Лубовокнистые культуры 35
Лузжистость 24
Луговской 19, 69, 71
Ляллеманция 6, 9, 10, 12, 13, 15, 16
Маделине 68, 71
Мак 6, 8, 10, 11, 13, 14, 16
Масличность 16, 18, 24, 29, 40, 42
Масличные культуры 6 - 17
Масличный подсолнечник 23, 24
Матерка 48, 49, 50
Межеумок 23, 24, 37, 42, 43
Ментол 33
Мелкий корнеплод 97

Метод запаривания 26
Метод нацарапывания 26
Метрический номер 41
Многоголовчатость корнеплода 98
Многосемянная свёкла 83 – 87
Модель посева 20, 45, 77, 84
Мороженный корнеплод 100
Мята перечная 29, 31 – 33
Невский 69, 71
Невысыхающее масло 16, 40
Новозеландский лён 35, 36, 40
Обыкновенный хлопчатник 37, 41
Односемянная свёкла 83, 87 – 89
Оредеж 5 19
Очищенная урожайность сахара 96
Очищенное содержание сахара 96
Панцирность подсолнечника 25 – 27
Партия корнеплодов 94, 95
Патока 92
Пектин 92
Перилла 6, 9, 10, 12, 13, 15, 16
Перикарпий 83
Плодоволокнистые культуры 35
Подсолнечник дикий 22
Подсолнечник культурный 6, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 22 – 27
Полувысыхающее масло 16, 40
Посконь 48, 49, 50
Потери сахарозы при экстракции 96
Прядильные культуры 35 – 52
Пушкинец 67, 70
Рами 35, 36, 38, 40
Рапс 6, 9, 10, 12, 13, 15 – 22
Ратник 19
Ред Скарлет 67, 70
Рефрактометр 96
Рикса 67, 70
Роза эфирномасличная 29, 31 - 33
Рыжик 6, 9, 10, 12, 13, 15, 16
Сантэ 69, 71
Сафлор 6, 8, 10, 11, 13, 14, 16
Сахариметр 95
Сахаристость 79, 90, 95

Сахароза 79, 92 –96
Сахаристые гибриды 79
Сахарная свёкла 79 – 100
Сбор сахара 95
Сверхсахаристые гибриды 79
Силуэт листа 73
Синичка 44
Слабовысыхающее масло 16, 40
Собственно корень 90, 93
Соя 6, 9, 10, 12, 13, 15, 16
Слепующийся лён 42
Столон 53 – 55
Сурепица 6, 17, 18
Технология возделывания 19 – 22, 45 – 48, 75 – 77, 84 – 89
Тип подсолнечника 23
Тмин 29, 30, 32, 33
Товарность 70, 71
Томский 16, 44
Тонина 40
Тонковолокнистый хлопчатник 37, 41
Увядший корнеплод 99
Удача 68, 70
Универсальный гибрид 79
Урожайный гибрид 79, 81
Фенил-этиловый спирт 33
Фенхель 29, 31, 32, 33
Форум 19
Фреско 67, 70
Хлопчатник 35 – 41
Цветушный корнеплод 97
Цитронеллол 33
Чародей 69, 71
Частота срастания 74
Чечевички 56, 57
Число омыления 16, 17
Шалфей 29, 31 – 33
Шейка корнеплода 80, 93, 94
Эколого-географическая группа конопли 50, 51
Экстрагируемый сахар 96
Эпикотиль 80
Эфирномасличные культуры 28 – 33
Эфирное масло 28, 29, 33

Учебное издание
Елисеев Сергей Леонидович
Ренев Евгений Александрович

Растениеводство
Часть 2. Технические культуры и картофель
Учебное пособие
Под редакцией С.Л. Елисеева

Редактор Е.А. Граевская

Подписано в печать 06.10. 2014. Формат 60×84¹/₁₆
Усл. печ. л.6,81. Тираж 50 экз. Заказ № 88

ИПЦ «*ПрокростЪ*»
Пермской государственной сельскохозяйственной академии
имени академика Д.Н. Прянишникова,
614990, Россия, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23
тел. 210-35-34

