

Лекция 3

Организация плантационного выращивания семейства астровых

1. Эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* Moench) (рудбекия пурпурная), ее использование в медицине и декоративном садоводстве. Технология возделывания.
2. Левзея сафлоровидная (маралий корень, или рапотник сафлоровидный) (*Rhaponticum carthamoides*), ее использование в медицине и декоративном садоводстве. Технология возделывания.
3. Расторопша пятнистая (*Silybum marianum* L.) (марьин татарник, остропестро, лягушечник), ее использование в медицине и декоративном садоводстве. Технология возделывания.
4. Календула лекарственная (ноготки) (*Calendula officinalis* L.) (наугадки, кроки, ноготки аптечные)

1

Ботанико-биологические особенности. Эхинацея пурпурная – многолетнее (до 10 лет) травянистое растение высотой 60-120 см относится к классу поликарпиков, подклассу розеточных, группе стержне-кистекарневых. *Корневище* короткое, образованное основанием побега, горизонтальное, многоглавое усаженное многочисленными тонкими корнями. Корневая система состоит из каудекса (стеблекорня), главного корня, боковых корней (1-4 порядков) и мочек придаточных корней. Корни после двух лет вегетации покрываются перидермой, имеющей хорошо развитую пробку коричневого цвета. На поперечном срезе выражена хорошо развитая вторичная кора, в которой сосредоточены смоляные ходы, и центральный цилиндр. *Стеблей* несколько, реже они одиночные, красноватые, голые или рассеянно жесткоопушенные, иногда ветвистые вверху. У эхинацеи два типа *листьев*: розеточные и стеблевые. Листья простые, по краю зубчатые, шероховатые от короткощетинистого опушения, жесткие. Жилкование ярко выраженное. Жилки светло-зеленые. Форма листьев удлинённая, продолговато-ланцетовидная. Розеточные листья продолговато-яйцевидные с вытянутой верхушкой, длиной 7-24 см, длинночерешковые, с пятью сильно выступающими жилками на нижней стороне. На третий год вегетации число розеточных листьев достигает 35. Площадь одного розеточного листа в среднем по растению в период цветения равна 203,0 см². Стеблевые листья постепенно уменьшаются к верхушке стебля, очередные, черешковые, яйцевидно-ланцетные, остроконечные, с тремя хорошо выраженными жилками и средней площадью 75 см². На верхней части стебля листья сидячие, у основания на черешках длиной 10 см. Черешки листьев, как и стебель, имеют ярко выраженную антоциановую пигментацию. Нижние листья широкоовальные, по краю зубчатые или остропильчатые, резко суженные в крылатый черешок, собраны в прикорневую розетку.

Соцветия – крупные одиночные корзинки (до 10 см в диаметре), расположенные на длинных неветвистых цветоносах. Верхушечные соцветия

более крупные, диаметр 8-13 см, боковые 6,0-6,5 см. Обертка сплюснuto-полушаровидная, трехрядная. Листочки обертки ланцетные, остроконечные, черепитчато расположенные, отогнутые наружу. Общее ложе корзинки выпуклое, удлинняющееся при плодах, полое, густо усажено прицветниками. Прицветники узколанцетные, с шиловидным и красновато-коричневыми остроконечиями, превышающими по длине трубчатые цветки. Краевые цветки (от 12 до 20) в корзинке – язычковые, пестичные, бесплодные, с недоразвитым пестиком, пурпурные, грязно-малиновые, редко белые, с двух-, трехзубчатым, опушенным снаружи отгибом. Срединные цветки трубчатые, многочисленные, обоеполые, с чашечкой в виде многозубчатой воронки, темно-красные, с пятизубчатым венчиком. Тычинок пять, пестик с одногнёздной завязью. На двухлетних генеративных побегах формируется четыре-пять соцветий, на трехлетних и более – 5-6 шт. Количество трубчатых цветков в соцветии зависит не от возраста растений, а от расположения на генеративном побеге и составляет 120-150 шт. у боковых и до 360 шт. – у верхушечных корзинок.

Плод – четырехгранная серовато-бурая семянка 5-6 мм длиной, суженная к основанию с многозубчатой окраиной наверху. Поверхность околоплодника складчатая. Экзокарпий состоит из 2-3 слоев паренхимных клеток, мезокарпий - из восьми слоев более крупных, слегка вытянутых клеток с толстыми стенками. В эндокарпии встречаются мелкие склереиды. Для семян эхинацеи характерно наличие хорошо развитой гидрацитной паренхимы, что обуславливает их интенсивную водопоглощающую способность.

Длина семян эхинацеи пурпурной 4,04-5,2 мм; ширина – 1,9-2,8; толщина – 1,4-2,0 мм. Масса одной семени – 4,37 мг. В условиях Пензенской области при использовании стимуляторов роста в технологии возделывания эхинацеи масса 1000 семян увеличивается до 4,59-4,80 г. В онтогенезе растений эхинацеи в первый год жизни (прегенеративный или виргинильный период) можно выделить несколько периодов: проростки, ювенильные особи, имматурные и виргинильные особи. Цветет с середины июня до начала сентября, когда другие растения уже отцвели и пчелы испытывают недостаток корма. Продолжительность цветения этого растения второго года жизни составляет 2,0-2,5 месяца – с конца июня до конца сентября. При позднем зацветании (в июле) эта фаза продолжается до заморозков. Эхинацея может дать от 60 до 130 кг меда с 1 га. Ее цветки обильно выделяют нектар, наибольшее количество которого отмечается в период массового цветения, наименьшее – в начале цветения.

В Пензенской области в зависимости от погодных условий начало цветения эхинацеи отмечено в конце июня при ранней весне (отрастание растений начиналось в начале первой декады мая), при поздней весне - в середине июля (начало отрастания - вторая декада мая). При позднем цветении (в июле) эта фаза длится до заморозков.

Соцветия на растении распускаются неодновременно. Первыми зацветают верхушечные корзинок, в это время боковые соцветия нижнего яруса только развиваются. Они распускаются после того, как отцветут

верхушечные. Цветение растения происходит в базипетальном порядке, распускание цветков в пределах корзинки – в акропетальном, от наружных кругов к внутренним в первой половине дня. Трубочатый цветок цветет 3-4 дня, корзинка 30 дней, то есть до тех пор пока не отцветут все трубчатые цветки. Продолжительность от зацветания первого соцветия до отцветания последнего составляет 70-75 дней. Число трубчатых цветков в соцветии зависит от возраста растений, от расположения на генеративном побеге и составляет 150-300 шт. в боковых и до 540 шт. – в верхушечных корзинках. Полноценные плоды формируются только в тех корзинках, которые цветут с июня до конца августа. В одном соцветии образуется от 108 до 310 всхожих семян и 10-35 % от общего количества цветков в соцветии недоразвитые (невыполненные). Высокий процент выполненных семян отмечен в верхушечных корзинках, которые зацветают первыми, и имеют, как правило, наибольшие размеры

Свежеубранные семена хорошо прорастают в лабораторных условиях на свету при температуре 20 °С, при этом их всхожесть составляет 96 %. Семянки не имеют периода покоя, их прорастание начинается на седьмой день. Продолжительность прорастания 5 дней. В почве семена прорастают в интервале температур от 10 °С до 30 °С, оптимальная температура прорастания 20 °С. Сроки прорастания семян 15-30 дней.

Семянки эхинацеи сохраняют высокую всхожесть лишь на протяжении полутора лет, в последующие годы она снижается на 10-15 %. Регуляторы роста оказывали стимулирующее влияние на семянки, повышая энергию прорастания и лабораторную всхожесть на 4,1 и 8,9 % соответственно. Предпосевная обработка семян комплексом микроэлементов стимулировала более быстрый прирост биомассы растений. Эти процессы в надземной части растений происходят за счет синтеза белка. Большое содержание комплекса оксикоричных кислот в листьях наблюдали в варианте с обработкой семян раствором сернокислого цинка.

Урожайность зеленой массы эхинацеи – 30-35 т/га, сухой травы – 10-13 т/га, сухих корней – 2,2 т/га, семян с 2-3 летних плантаций – от 2,5 до 3,0 ц/га.

Применение. Растение очень декоративно, поэтому широко выращивается в культуре и используется как прекрасный строительный материал в ландшафтной архитектуре. Она привлекательна в небольших композициях и хорошо смотрится при украшении бордюров. Декоративная ценность культуры усиливает длительность цветения растений и каждого соцветия (до 30 дней). Срезанные растения хорошо выглядят в букетах и долго сохраняют свою свежесть.

Знаменитый голландский ландшафтный дизайнер Пит Удольф считает эхинацею структурным растением, то есть не теряющим своей декоративности в течение всего сезона. Она привлекательна с момента появления листьев и до распускания бутонов с последующим продолжительным цветением. Одревесневшие у основания побеги не позволяют ей распадаться, а сухие соцветия увядшей эхинацеи украшают цветники зимой. Однако более

выразительно она выглядит при массовых ее посадках или в композициях, где компактно произрастает не менее пяти экземпляров.

Род *Echinacea* включает 22 вида. Сейчас для профилактики нарушения иммунной системы активно используют препараты на основе эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea*), эхинацеи бледной (*Echinacea pallida*) и эхинацеи узколистной (*Echinacea angustifolia*), которые повышают резистентность организма к возбудителям инфекционных заболеваний, оказывают тонизирующее действие, способствуют быстрому заживлению ожогов, ран, язв, тяжелых пролежней, снижают проявления аллергических заболеваний, эффективны при синдроме хронической усталости и артрите.

Препараты эхинацеи используются также с профилактической целью при первых признаках простуды, при длительном приеме антибиотиков, оздоровлении лиц, перенесших воздействие радиации или проживающих в зонах, не благоприятных по радиационному уровню. При ожогах проявляется болеутоляющее действие эхинацеи.

Проводятся исследования по оценке эффективности растений эхинацеи для лечения рака, артрита, СПИДа и синдрома хронической усталости.

Экстракт эхинацеи широко используется в стоматологии. БАВ эхинацеи входят в состав лечебных зубных паст «Дентафорс», «Пародонтакс», предназначенных для ухода за ранимыми, кровоточащими деснами. Их систематическое применение улучшает состояние тканей пародонта, снижает кровоточивость десен и гноетечение, обладает очищающим действием, уменьшает количество зубного налета без риска повреждения эмали. Препараты эхинацеи нетоксичны. В больших дозах иногда повышается слюноотделение. Сок из свежих соцветий ускоряет свертываемость крови, добавляется в молочный напиток «Иммунели».

В качестве лекарственного средства в нашей стране аптеках можно встретить «Иммунал», «Эхинацин ликвидум», «Эхинацея композитум С», российский препарат из травы «Эстифан», настойку эхинацеи. Только в Германии эхинацея входит в состав более 250 препаратов.

Зеленая масса эхинацеи пурпурной при добавлении в корм благоприятно действует на рост молодняка крупного рогатого скота и свиней. Кормовая добавка восполняет недостаток биологически активных соединений (незаменимых аминокислот, витаминов, микроэлементов), необходимых для течения нормальных физиологических процессов. Однако основной механизм ее действия обусловлен уникальным набором антиоксидантов, которые прямо или косвенно стимулируют антиоксидантную защиту тканей: комплекс ненасыщенных жирных кислот, повышенное содержание селена, который усиливает действие репродуктивных органов, цинка, аскорбиновой и кофейной кислот. При этом привыкания к эхинацеи не возникает, так же как перевозбуждения и усталости организма от стимуляции.

Родина эхинацеи – Северная Америка. Произрастает в прериях и по песчаным берегам рек.

В России ее стали выращивать в начале XIX в, но особенно она стала популярной после чернойбыльской катастрофы, когда была доказана

эффективность эхинацеи для лечения иммунодефицитов, вызванных радиационным поражением организма. В Европе это растение получило широкое распространение благодаря Мадаусу. Фирма Madaus до сих пор является в Европе основным производителем препаратов из растений рода *Echinacea*.

Технология возделывания. Наиболее высокие урожаи эхинацея пурпурная дает на плодородных, достаточно влажных и чистых от сорняков почвах, предпочитая легкие супесчаные и легкосуглинистые со слабо кислой или близкой к нейтральной реакцией среды (рН 5,5-6,0). Лучшие предшественники для эхинацеи – чистые и занятые пары, озимые зерновые, зернобобовые и пропашные культуры. В севообороте поле занимает не менее двух лет, а лучше выращивать в выводном поле. При посеве после зерновых рекомендуют обычную обработку почвы, лущение стерни на глубину 8-12 см и вспашку отвальными плугами на глубину 25-27 см. Под основную работу вносят $P_{60}K_{60}$. Весной влагу закрывают боронованием.

Эхинацея хорошо размножается семенами. Качество семян зависит от места их развития на материнском растении. Большое число семян образуется в соцветиях ранних сроков формирования, семена которых отличаются высокой всхожестью и выполненностью (в целом этот показатель колеблется от 44 до 80 %). Масса 1000 семян составляет 3,3-4,1 г.

Некоторые исследователи (В.Н. Самородов, 1998 г.; М.И. Скибицкая, 1998 г. и др.) указывают на низкую всхожесть семян. Для улучшения посевных качеств и сокращения довсходового периода в Пензенской ГСХА семена обрабатывали биопрепаратами (флавобактерин, мизорин, ризоагрин) и стимуляторами роста (Агат-25, Гуми, селенат натрия, Гумат натрия и Гумат калия). При этом полевая всхожесть повышается с 52,3 % (контроль) до 66,5 %. Под предпосевную культивацию рекомендуется внесение N_{60} .

Посев эхинацеи следует проводить в апреле овощными сеялками СОН-2,8; СКОН-4,2; СО-4,2, оборудованными ограничителями глубины заделки семян, на глубину 2-3 см широкорядным способом с междурядьями 45-60 см при норме посева 8-12 кг/га. Для обеспечения питания растений в ранний период развития с сеянками, при их высеве вносят суперфосфат в дозе 20-30 кг/га. Гранулированный просеянный суперфосфат равномерно перемешивают с сеянками непосредственно перед засыпанием смеси в сеялку. Всходы появляются на 15-30 день после посева и развиваются медленно. Поэтому за посевами эхинацеи особенно тщательный уход осуществляется в первый год вегетации, когда всходы легко заглушаются сорняками. Он заключается в двух-трех междурядных обработках и ручных прополках в рядках. В первый год вегетации эхинацея образует розетку, состоящую из 7-12 листьев. На второй и последующие годы вегетации эхинацеи весной, до начала отрастания почек возобновления, убирают прошлогодние стебли, проводят подкормку $N_{30}P_{30}K_{30}$ и боронуют посевы средними и тяжелыми боронами в поперечном направлении к рядкам. Затем проводят два-три междурядных рыхления до смыкания растений в рядках. Глубина рыхления 8-10 см. Прополка по мере необходимости.

Лекарственным сырьем являются трава, соцветия (корзинки) и корни с корневищами.

Уборку травы на сырье проводят на второй год жизни косилками в фазу массового цветения (июль), цветочные корзинки в июле-августе. Собранную массу сушат при температуре 40-50 °С или используют естественную сушку без прямого попадания солнечных лучей. Выход травы – 27 %; Корневища и корни убирают в конце сентября – начале октября, перед уборкой надземную массу скашивают.

Корневища и корни выпаживают картофелекопателем КСТ-1,4, который отряхивает их от земли и укладывает на поверхность. Их подборку в транспортные средства можно проводить вручную или валерианоуборочным комбайном ВК-0,3, а затем везти на мойку.

Для очистки корневищ и корней от почвы используют моечные машины барабанного типа. Мойку проводят быстро, отводя на этот процесс 15-20 мин. Отмытые корни с корневищами расстилают на 1-2 дня под навесом на хорошо проветриваемых стеллажах или площадях с твердым покрытием слоем 15-20 см для подвяливания. Сырье ворошат 2-3 раза в день. Подвяленные корневища перед сушкой перебирают, удаляя загнившие части и остатки надземных частей. Сырье сушат на каркасных сушилках с теплогенераторами ВПП-400, ВПТ-600. Температура сушки 40-50 °С. Высушенное сырье измельчают. Урожайность сухих корней 22 ц/га, а выход – 60 %.

Корневища с корнями эхинацеи пурпурной, используемые в качестве сырья, должны соответствовать требованиям ФС 42-58-72. Корневища с цилиндрическими придаточными корнями горизонтальные; около 6-8 см длиной, более старые – ветвистые, с верхней стороны со следами отмерших и отрезанных стеблей, розеточных листьев и почек. Корни тонкие, около 15-20 см длины. Цвет корневищ и корней темно-бурый, а на изломе грязно-белый. Запах слабый, своеобразный, вкус жгучий.

Содержание влаги в свежих корневищах и корнях не менее 60 %, в сухих – 25 %, золы общей не более 13 %, других частей растения (остатки стеблей) – не более 2 %, органических примесей – не более 1 %. Хранить сырье следует в сухих проветриваемых помещениях на стеллажах.

Для семенных целей можно выделить участки из общих производственных посевов или заложить их специально с проведением тех же агротехнических мероприятий, что и на товарных посевах.

Убирают семянки эхинацеи, начиная со второго года вегетации. Они созревают неравномерно. К уборке приступают, когда семянки в центральных и боковых корзинках второго порядка приобретают темно-коричневую окраску, а их хохолок легко отделяется. Календарные сроки уборки семенников зависят от погодных условий года – конец сентября – середина октября. Семенники убирают вручную, срывая корзинки, складывая их в мешки, или зерновым комбайном СК-5. Для отделения хохолоков обмолоченный ворох пропускают через клеверотерку, затем очищают на зерноочистительной машине «Петкус-Селектра». Урожайность семян 2,5-6,0 ц/га.

Сорта: Полесская красавица, Принцесса, Витаверна, Болеро, Танюша.

Полесская красавица создан в институте оздоровления и возрождения народов Украины совместно с институтом молекулярной биологии и генетики НАН Украины с помощью оригинальной биотехнологии с использованием ДНК, которая имеет мировой приоритет. Высота растений достигает 200 см. Одна особь имеет несколько стеблей, очень редко один. Стебли и листья шершавые, неравнобокозубчатые, розеточные удлинненно-яйцевидные, остроконечные, достигают в длину 7-21 см, длинночерешковые на внутренней поверхности имеют три выразительные жилки. Сорт характеризуется плодами-семянками высокой кондиции, значительной вегетативной массой, на 20-50% большим количеством биологически активных веществ, более морозо- и засухостойкостью по сравнению с обычной эхинацеей пурпурной, можно внедрять до Урала.

Вегетационный период (от всходов до отмирания листьев) колеблется от 195 до 210 дней. Массово сорт цветет на втором году жизни, отдельные экземпляры (до 10%) цветут в первый год вегетации. Семянки созревают в сентябре – октябре. На третьем-четвертом годах кусты имеют 15-20 стеблей. Одно растение может образовать до 50 пурпурно-малиновых соцветий – корзинок. Кроме основного соцветия диаметром 10-18 см формируются дополнительные соцветия с меньшими диаметрами. Эхинацея сорта Полесская красавица светолюбива, к почве нетребовательна.

Болеро (ГНУ Ставропольский НИИСХ) включен в Госреестр по Российской Федерации в 2009 году для зон возделывания культуры как лекарственное, декоративное и медоносное растение. Розетка прикорневых листьев среднего диаметра. Лист прикорневой розетки длинный. Окраска листа прикорневой розетки светло-зеленая. Растение средней высоты. Облиственность стебля средняя. Урожайность сухого сырья 4,6 т/га, урожайность семян 0,4 т/га. Масса 1000 семян – 3,2 г. Содержание оксикоричных кислот 3,9-4,2 %. Высота растения 60-80 см. Степень облиственности 48-54%. Продолжительность цветения 90-95 дней. Цветущих растений в 1-ый год вегетации 5-6 %, во 2-ой – 100 %. Зимостойкий.

Танюша (ГУ ВНИИ лекарственных и ароматических растений). Включен в Госреестр по Российской Федерации в 2006 году для зон возделывания культуры как лекарственное, декоративное и медоносное растение. Лекарственным сырьём является надземная масса. Растение средней высоты. Генеративных побегов много. Антоциановая окраска гипокотила, стебля и обертки корзинки имеется. Облиственность стебля сильная. Опушенность стебля имеется. Лист прикорневой розетки длинный. Розетка прикорневых листьев большая. Соцветие среднего диаметра. Окраска язычковых цветков малиновая. Окраска срединных трубчатых цветков желтовато-красная. Время начала цветения позднее. Период цветения продолжительный. Масса 1000 семян – 4,4 г. Урожайность воздушно-сухой массы 0,5-0,6 т/га, семян – 0,26-0,30 т/га. Содержание оксикоричной кислоты в сырье 3,9-4,4 %. Цветущих растений во 2-ой год вегетации 97 %. Позднеспелый. Засухостойчивый. Пригоден к механизированной уборке.

Левзея сафлоровидная относится к семейству сложноцветных (*Compositae*), подсемейству трубкоцветных (*Tubuliflorae*), роду рапонтика (*Rhaponticum Adans*). Многолетнее (10 лет) полурозеточное поликарпическое растение с монокарпическими побегами, имеющими озимый цикл развития.

Особь первого и второго годов жизни представляют из себя растения, состоящие из укороченных побегов с крупными на длинных черешках листьями, образующими прикорневую розетку. Цветение и плодоношение начинается обычно со второго года жизни.

Ботанико-биологические особенности. *Корневая система* мощная, главный корень стержневой, разрастающийся в корневище, с множеством ветвящихся корней. *Розеточные листья* черешковые, глубоко перисто-рассеченные, длиной до 60-100 см. *Стеблевые* – снизу черешковые, к вершине сидячие, мелкие, крупнозубчатые, мельче розеточных. *Стебель*, несущий цветонос, прямостоячий, неразветвленный, круглый, несколько бороздчатый, к вершине опушенный. *Соцветие* – шаровидная корзинка диаметром около 6,5 см с обоеполыми фиолетовыми цветками. Опыление перекрестное, с помощью насекомых. *Плод* – семянка, удлинненно-четырёхгранной формы, ребристая. Окраска семян разная от сероватой до фиолетово-коричневой. Число семян в корзинке колеблется от 200 до 400. Масса 1000 семян 10-20 г. Семена созревают быстро и легко осыпаются.

Подземная часть растения представлена каудексом (утолщенной нижней части стебля со сближенными междоузлиями). По жизненной форме является корнеотпрысковым полурозеточным растением.

Левзея с успехом может возделываться в районах с самым коротким летом. Длина вегетационного периода левзеи составляет 159-185 дней. Во всех зонах страны для вызревания семян в среднем требуется 75-85 дней, остальные дни приходятся на вегетацию после плодоношения. Светолюбивое растение, плохо переносит затенение, поэтому подпокровный посев переносит плохо.

Левзея отличается малой требовательностью к теплу и высокой зимостойкостью. Она хорошо переносит мощный снежный покров и бесснежные зимы, даже с сильными морозами. Зимой растения выдерживают снижение температуры по всей глубине пахотного слоя до минус 16-17 °С. Наземная часть полностью погибает лишь при температуре минус 13-15 °С. Семена прорастают при температуре 4-5 °С. Растение требовательно к теплу лишь во время цветения, оптимальная температура при этом 18-25 °С. Высокие температуры, при наличии влаги в почве, растение не угнетают, однако в сильную жару на листьях появляется мучнистая роса.

В экологическом отношении растение относится к группе мезофитов. Оно предъявляет умеренные требования к влажности воздуха.

Положительно реагирует на большое количество осадков, увеличивая при этом урожай зеленой массы. В целом расход воды на формирование единицы сухого вещества у левзеи составляет в среднем 350-400 единиц.

Результаты опытов по левзеи сафлоровидной в различных зонах страны позволяют сделать вывод о том, что возделывание ее может быть успешным при выпадении в данной местности 300-600 мм осадков. Потребность во влаге уменьшается в период цветения и плодообразования и вновь увеличивается с момента начала «вторичной вегетации» (отрастание отавы). Растение хорошо переносит почвенную и атмосферную засуху, при этом имеет способность сокращать листовую поверхность. Отрицательно реагирует на близость грунтовых вод, сильное переувлажнение почвы, приводящие к ее затоплению, наблюдается усиленный процесс загнивания сердцевины стеблекорня.

Лучшими почвами для левзеи являются не кислые супесчаные и суглинистые. Общее требование к почве – отсутствие затопления и высокий уровень плодородия, очень хорошо реагирует на известкование.

Прорастает левзея также как все сложноцветные, то есть с выносом на поверхность почвы двух довольно крупных семядолей овальной формы. После сбрасывания кожуры семени начинают разворачиваться семядольные листья. В это время в проростке легко определить семядольные листья, бугорок первого настоящего листа, гипокотиль и главный корень. У двухнедельных проростков намечаются боковые корешки. Через 4-5 дней появляется первый настоящий лист, затем с интервалами в 5-9 дней появляются 2 и 4-й настоящие листья. Семядольные листья округлой формы, их длина 1,5-1,7 см и ширина 1,3-1,4 см. Они функционируют в течение двух месяцев, затем постепенно отмирают. В первый год жизни прирост левзеи в высоту происходит сравнительно медленно. Наибольший прирост растений отмечается в июле – и первой декаде августа, прирост листьев составил 0,7-1,4 см в сутки. В течение вегетационного периода у левзеи на первом году жизни образуется от 6 до 12 розеточных листьев 45-56 см длиной.

Это растение находит применение в пчеловодстве, кормопроизводстве, медицине и озеленении.

Левзея является превосходным медоносом и перганосом. Привлечение насекомых для опыления цветков левзеи обеспечивается их фиолетово-розовым цветом – самым ярким для многих насекомых, приятным ароматным запахом, обилием пыльцы и нектара. Общее цветоложе слабовыпуклое, опушенное щетинками, обертки кожистые, желтовато-зеленые, блестящие. Число цветков в корзинке достигает от 280 до 390, все цветки трубчатые. Первое цветение растений маральего корня наступает на втором году жизни. У левзеи распускание цветков происходит от наружных кругов к внутренним. При этом максимальное количество распускившихся цветков приходится на 3-7-й день. Наиболее интенсивно происходит цветение при температуре 18–25 °С и относительной влажности 60–72 %. В пасмурные и дождливые дни распускание цветков незначительное. Продолжительность цветения одного цветка определяется временем от начала выхода пестика с выталкиваемой им пыльцой из трубки венчика до увядания рыльца пестика (когда лопасть венчика закручивается). При свободном опылении один цветок живет 2-3 суток, при изоляции цветков – 4-7 суток. Длительность цветения корзинки продолжается 7-10 дней.

Нектар в большом количестве выделяется в глубине цветка кольцевым вздутием, окружающим основание столбика, заполняет полностью трубку венчика и поэтому становится доступным как длинно-, так и короткохоботным насекомым. Нектар ярко-желтого цвета продуцируется специальными железами, расположенными в области нектароносной ткани. Он спрятан глубоко в цветках, и чтобы достать его, насекомые поневоле должны касаться всех частей цветка. В выделении нектара цветками рапунтика на протяжении дня отмечается два максимума – в 10-12 ч и в 16-18 ч. Насекомые опылители работают на цветках маральего корня на протяжении почти 12 ч. С 7 до 11 ч медоносные пчелы собирают пыльцу и нектар. Особенно много пчел с обножками встречается в 9 ч, затем их число уменьшается, а к 12 ч пчелы практически прекращают собирать пыльцу.

При положительных внешних условиях в природной обстановке выход нектара на один цветок составляет 0,23-0,41 мг с показателем сахаристости 44. С гектара посевов можно получить до 100 кг целебного меда и большое количество перги. Мед с цветков левзеи жидкий, бесцветный, со слабым зеленоватым оттенком, приятный на вкус и очень ароматный.

На цветках левзеи пчелы работают энергично, и особенно в утренние часы. На каждой корзинке в ясную погоду постоянно находятся три-пять пчел, и во время цветения над полем стоит гул летающих насекомых. Пчелы, работающие на сборе нектара и пыльцы, затрачивают на посещение одного цветка 13,6 с, а собирающие только нектар – 9,8 с. Активность работы пчел на цветках маральего корня резко сокращается в холодные и дождливые дни.

Кроме пчел активное участие в опылении принимают шмели. На корзинках присутствует большое количество муравьев. К концу второго дня венчик из бледно-розового превращается в розовато-фиолетовый и постепенно засыхает. Несмотря на относительно короткий период цветения (15–20 дней), посевы этой культуры можно включать в сырьевой конвейер пчеловодства, так как она начинает цвести очень рано – в конце мая-начале июня, когда сильно ощущается недостаток в медоносных растениях.

Маралий корень – перспективная культура и в кормовом отношении. В 100 кг зеленой массы содержится 14-16 кормовых единиц и 1,6-2,0 кг переваримого протеина. Имея в составе сухих веществ 9-14 % сахаров, растение прекрасно силосуется в чистом виде. В 100 кг силоса содержится 18,2 кормовых единиц и 2,28 кг переваримого протеина или 125 г переваримого протеина на одну кормовую единицу.

Левзея отличается благоприятным биохимическим составом. В ней содержится (в процентах на абсолютно сухое вещество): протеина – 16,0–20,6, жира – 3,1-7,7, клетчатки – 17,6-25,5, золы – 9,9-14,8, СаО – 1,8-2,8, Р₂О₅ – 0,3-0,8. Белок физиологически полноценен. В его состав входит 17 аминокислот, в том числе и незаменимые – лейцин, лизин, фенилаланин, триптофан. В растениях много каротина (40-50 мг%), витамина С, рутина, фолиевой кислоты и др. В фазу бутонизации – начала цветения по содержанию протеина не уступает бобовым травам. Переваримость питательных веществ

составляет: протеина – 82 %, безазотистых экстрактивных веществ – 91 %, клетчатки – 82 %, жира – 55 %.

Использование левзеи в кормопроизводстве разносторонне: на зеленый корм, силос, сенаж, травяную муку. Однако наибольшее применение зеленая масса находит при заготовке силоса и сенажа. Ее можно консервировать с любыми культурами: овсом и овсяными смесями, рожью, травами, кукурузой, подсолнечником.

Отличаясь ранним отрастанием и высокой энергией первоначального роста (до начала весенних полевых работ растение уже 15–20 дней находится в состоянии активного роста, среднесуточные приросты в это время составляют 4–5 см) левзея позволяет заполнить окно в зеленом конвейере в первый весенний период, когда еще практически не успевают отрасти другие кормовые культуры.

В первый год жизни урожайность не превышает 100 ц/га и ее убирать не рекомендуется. Начиная со второго года жизни, первый укос снимают в конце мая – начале июня, а затем в августе получают хороший урожай отавы. Урожайность зеленой массы за два укоса составляет 400–600 ц/га.

Положительной особенностью растения является также его способность давать два урожая на семенных участках – семян и зеленой массы. На них сохраняются почти все листья. Зеленая масса обладает высокой питательностью и служит отличным сырьем для силосования и приготовления сенажа.

Для использования в медицине корни начинают убирать с третьего года жизни левзеи. Урожай их составляет 100-150 ц/га.

Левзея приобрела известность, прежде всего своими лечебными свойствами. Он давно входит в арсенал народных средств. Русские поселенцы на Алтае недаром связали его название с маралами. Именно эти красивые животные научили людей бороться с усталостью и упадком сил с помощью левзеи. Маралы безошибочно находят и выкапывают копытами корни левзеи, особенно в период гона. Поедая их, они становятся необыкновенно сильными и выносливыми. Не случайно население Северной Монголии называет растение корень «буху», что в переводе на русский означает «силач».

Народная медицина уверяет, что левзея излечивает человека от 14 болезней и наполняет его молодостью. Ее приравнивают к женьшеню и называют сибирским «корнем жизни». Отвары, настои корней и надземных органов употребляют как тонизирующее средство при функциональных расстройствах нервной системы, умственном и физическом переутомлении, пониженной работоспособности и половом бессилии. Экстракт из подземных органов левзеи входит в состав тонизирующего напитка «Саяны», «Байкал» и различных бальзамов. На лечебное свойство левзеи обратили внимание и специалисты сельского хозяйства. При кормлении коров зеленой массой или силосом из маральего корня повышаются воспроизводительные функции животных, что снижает яловость коров.

Левзея сафлоровидная является перспективным растением для озеленения. В течение летнего сезона она дает пышную зелень ее прикорневых

розеток листьев, красиво цветущее соцветие, что позволяет культивировать ее в садах и парках, вдоль бордюров на месте среднерослых растений.

Технология возделывания. Место посева маральего корня – выводной клин прифермских севооборотов. При закладке плантации особое внимание следует обращать на плодородие почвы и чистоту ее от сорняков. Лучшие предшественники для левзеи – черный пар, оборот пласта многолетних трав, пропашные культуры. Обработка почвы существенно не отличается от обработки под другие пропашные культуры. Очень важно для обеспечения заделки семян на одинаковую глубину и получения равномерных всходов проводить прикатывание почвы до и после посева.

Левзея сафлоровидная наиболее интенсивно потребляет азот, фосфор и калий в период усиленного роста, то есть в течение 15-20 дней перед цветением. С 10 т зеленой массы выносятся 45-50 кг азота, 10-12 кг фосфора, 50-55 кг калия и 20 кг кальция.

Под основную вспашку вносят на 1 га 30-40 т органических удобрений и по 60 кг действующего вещества фосфорно-калийных.

Сроки посева – рано весной или поздно осенью. Способ посева – широкорядный (60-70 см) овощными сеялками, на глубину 2-3 см. Норма высева семян – 6-10 кг/га весной увеличивается в 1,5 раза. Оптимальная густота стояния 71,5-100,0 тыс. растений/га.

При посеве весной семена рекомендуется стратифицировать. Без стратификации всходы появляются позже, а полевая всхожесть составляет около 50 %. Стратификацию выполняют следующим образом: одну часть семян левзеи перемешивают с тремя частями песка или опилок. Смесь хорошо увлажняют, насыпают в неглубокие (15–20 см) ящики и ставят в подвал. Периодически, один раз в 2–3 недели смесь перемешивают, а при подсыхании ее увлажняют. Длительность периода стратификации 30–40 дней. При наличии в хозяйстве достаточного количества посевного материала и очень раннем сроке сева от стратификации можно отказаться, увеличив при этом норму высева. Запаздывание с посевом резко ухудшает условия прорастания семян и снижает полевую всхожесть.

Цветение растений левзеи сафлоровидной начинается со второго года жизни, однако процент растений, перешедших в генеративную стадию, составляет лишь 15-20%. Поэтому устойчивые урожаи семян левзеи формируются только с третьего года жизни.

В первый год жизни основное внимание должно быть направлено на борьбу с сорняками. В течение вегетационного периода уход за растениями состоит в проведении 2-3 культивации. Во второй и последующие годы уход заключается в следующем: весной и после первого укоса вносят азотные удобрения по 45-60 кг действующего вещества на гектар.

Междурядную обработку проводят весной и после каждого укоса. Фосфорно-калийные удобрения вносят после первого укоса. Гербициды – алипур (1,2 кг/га) и авадекс (1,7 кг/га) можно вносить в почву до посева, по всходам гербицид 2М-4Х (2 кг/га).

Наиболее распространенные болезни: макроспориоз или пятнистость листьев, ржавчина и мучнистая роса. Лучшим способом борьбы с мучнистой росой левзеи является применение молотой и коллоидной серы, макроспориозом – препаратом АБ, с ржавчиной - профилактические мероприятия.

Оптимальный срок уборки зеленой массы – период от начала до массового цветения. От начала вегетации до уборки проходит 55–60 дней.

На семенные цели можно оставлять общие посевы или закладывать специальные участки. Общие посевы на семена начинают использовать с третьего года жизни, когда большая часть растений образует цветоносные стебли. Масса семян с одной корзинки составляет в среднем 4-5 г, а с гектара можно собрать 0,2-0,5 т.

В случае необходимости закладывают семенные участки. Особенность агротехники на этих участках заключается в применении несколько пониженных норм высева (6-7 кг/га) и повышенных доз фосфорно-калийных удобрений (150-200 кг/га). Семена получают со второго года жизни. Соцветия в посевах созревают почти одновременно. Убирают их когда подсохнет корзинка и верхняя часть цветоноса (70-75% корзинок). Корзинки после уборки размещают тонким слоем на току или под навесом. Как только они «распушатся», проводят обмолот комбайном или молотилкой. После обмолота семена очищают, досушивают до влажности 10% и хранят в сухих помещениях.

При рациональном использовании плантаций левзеи сафлоровидной эксплуатация их может продолжаться многие десятилетия без ущерба для растений, и не снижая продуктивности пасеки.

Сорта: Тюгюрюкский, Саяны.

Саяны (ГУ ВНИИ лекарственных и ароматических растений). Включен в Госреестр по Российской Федерации для всех зон возделывания культуры в 2003 году. Рекомендуется для использования в медицинской промышленности с целью создания фитопрепаратов и лекарственных средств (корни и корневища), в кормопроизводстве (надземная масса). Растение высотой 131-149 см, прямостоячее, с 3-7 стеблями. Стебель не ветвистый, без антоциановой окраски. Листья зеленые, размер стеблевых листьев 10-13 см, розеточных 21-35 см. Диаметр соцветий 6-9 см. Масса 1000 семян 18,8 г. Корневище темно-коричневое, длиной 25-36 см, шириной 15-18 см. Урожайность воздушно-сухих корней – 1,77 т/га, семян – 0,12 т/га. Содержание экидистероидов в корнях 0,18 %. Вегетационный период от отрастания до технической спелости семян 72 дня. Цветущих растений во 2-ой год 96 %. Зимостойкий. Засухоустойчивый. Слабо поражается мучнистой росой.

Лекция 3. Подготовить ответы на вопросы по каждой культуре

1. История культуры, значение и возможность использования в ландшафтном дизайне.
2. Ботаническая характеристика и биологические особенности.
3. Особенности заготовки, сушки, хранения лекарственного сырья.
4. Применение в медицине и декоративном садоводстве.
5. Технология возделывания.