

## Лекция 2. Агробиологическая и экологическая характеристика многолетних злаковых трав

Вопросы:

1. Агробиологические особенности злаковых трав, оказывающие влияние на образование генеративных органов растений.
2. Побегообразование злаковых трав, особенности роста и развития побегов многолетних трав.

**1. Агробиологические особенности злаковых трав, оказывающие влияние на образование генеративных органов растений.** Кущение злаковых растений. Типы злаков по характеру кущения. Злаковые растения образуют боковые побеги в узлах или зонах кущения. Зона кущения представляет собой совокупность сближенных узлов с очень короткими междоузлиями. Каждый узел имеет лист. Из почки, находящейся в пазухе этого листа, появляется новый побег. Боковые побеги на материнском растении образуются в фазе появления 3-го листа. У дочерних побегов, достигших этого возраста, также начинают прорастать спящие почки и формируются боковые побеги. Таким образом возникают побеги второго, третьего порядка и т. д. Этот процесс называется кущением. Каждый новый побег образует свою корневую систему, что позволяет злаковым травам наиболее полно использовать питательные вещества почвы, разрастаясь, вытеснить другие травы.

По характеру кущения злаки делят на *рыхлокустовые, корневищные, корневищно-рыхлокустовые и плотнокустовые*. Особенность морфологии различных типов образования побегов тесно связана с биологическими и экологическими особенностями луговых злаков, которые необходимо принимать во внимание при их возделывании.

У рыхлокустовых злаков боковые побеги от узла кущения, находящегося у поверхности почвы, отходят под острым углом к материнскому растению и выходят на поверхность, образуя в почве лишь одно короткое междоузлие. К рыхлокустовым травам относятся тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, плевел многолетний или пастбищный и др. Эти злаки требовательны к плодородию почвы и ее структуре. Корневищные травы образуют подземные побеги – корневища, располагающиеся на глубине 5 – 20 см и отходящие от материнского растения на расстояние от 2 – 3 см до 1 м и более. Затем они появляются на поверхности, образуя кусты из нескольких побегов. В группу корневищных трав входят кострец безостый, двукисточник тростниковый, пырей ползучий, вейник наземный и др. Корневищные травы первыми занимают вырубki, гари в лесах с почвой, покрытой рыхлой лесной подстилкой, отмели и поймы с толстым слоем наилка. Поскольку корневища представляют собой стебель, что можно легко заметить по наличию междоузлий к видоизмененным влагалищам листьев, они требуют очень хорошей аэрации почвы и хорошо развиваются на рыхлых, проницаемых плодородных почвах. Исключение составляют травы, растущие на почвах избыточного увлажнения, а иногда и прямо в воде (манники, поручейница водяная, тростник южный и др.). Но у этих трав во всех органах сильно развита воздухопроводящая ткань – аэренхима.

Корневищные травы быстро размножаются вегетативным путем, причем вегетативное размножение у них преобладает над семенным, что важно учитывать при их семеноводстве, специальными приемами агротехники подавляя вегетативное и способствуя генеративному размножению.

Корневищно-рыхлокустовые злаки занимают промежуточное положение между рыхлокустовыми и корневищными. Они сочетают тот и другой тип кущения, образуя как побеги, сразу выходящие на поверхность почвы, так и идущие в почве – корневища. Подземные побеги на некотором расстоянии от материнского выходят на поверхность и при кущении вновь образуют те и другие побеги. В результате формируются рыхлые кусты, тесно связанные короткими корневищами. Получается плотный густой травостой и прочная дернина, легко выдерживающая выпас. К корневищно-рыхлокустовым злакам относятся

мятлик луговой, овсяница красная, лисохвост луговой и др.

У плотнокустовых злаков дочерние побеги выходят плотно прижатыми к материнским, иногда разрывая влагалище кроющего листа (экстравагинальные побеги), а часто не разрывая его (интравагинальные побеги). Узлы кушения у плотнокустовых злаков находятся над поверхностью почвы, что обеспечивает им достаточную аэрацию в условиях большой уплотненности или переувлажненности почвы. Узлы кушения новых побегов у некоторых плотнокустовых злаков закладываются выше материнских, в результате чего образуются кочки. К плотнокустовым злакам относятся щучка дернистая, белоус торчащий, овсяница овечья и др. Эти травы очень долговечны, приспособлены к условиям, неблагоприятным для роста ценных трав: к избытку влаги, недостатку минеральных питательных веществ. Их обильное развитие является показателем вырождения луга, необходимости коренного его улучшения с созданием сеяных культурных травостоев. Долголетие злаков зависит в большей степени от типа кушения.

Рыхлокустовые злаки большей частью относятся к травам среднего долголетия. Продолжительность их жизни в среднем составляет 5 – 6 лет, но некоторые в благоприятных условиях могут жить более 10 лет. Травы среднего долголетия на 2 – 3-й год жизни обычно достигают полного развития и дают наибольшие урожаи.

Травы корневищные и корневищно-рыхлокустовые развиваются более медленными темпами. Дают максимальный урожай на 3 – 4-й год жизни, но в травостоях держатся очень долго. Размножаясь семенами и вегетативно, они могут жить до 10 лет и более (мятлик луговой).

Плотнкустовые травы также отличаются долговечностью. Щучка дернистая живет 25 – 35 лет, белоус торчащий – 35 – 40 лет.

Продолжительность жизни и темпы развития необходимо знать с целью правильного подбора трав в травосмесь в зависимости от намечаемой длительности использования травостоя.

В травосмеси, предназначенные для краткосрочного использования, нецелесообразно включать корневищные и корневищно-рыхлокустовые травы в силу их медленного развития в первые годы. Зато в долгосрочные травосмеси включают и корневищные, и рыхлокустовые травы.

*Развитие побегов. Типы растений по характеру облиственности.* В кусте злакового растения три типа побегов: генеративные, вегетативные укороченные и вегетативные удлиненные. Настоящие генеративные побеги имеют стебель с 3 – 5 листьями и развитым соцветием. Скрытогенеративные побеги имеют недоразвитое соцветие. Укороченные вегетативные побеги состоят из листьев и короткого, почти незаметного стебля, с очень сближенными междоузлиями. Листья при этом могут быть длинными и достигать 40 – 50 см и более. Удлиненные вегетативные побеги имеют, как и генеративные, нормально развитый стебель, но у них отсутствует соцветие, листьев больше, чем у генеративных (5 – 11), и по питательной ценности они стоят выше. Не все травы образуют удлиненные вегетативные побеги. Такой способностью обладают тимофеевка луговая, двукисточник тростниковый, кострец безостый, пырей ползучий и некоторые другие. Образовавшиеся из почек в зоне кушения побеги в первое время полностью обеспечиваются питанием за счет материнского растения. Затем с развитием ассимилирующих листьев и собственных корней в случае механического отделения они могут стать самостоятельными растениями. Однако, будучи соединенным в кусте, каждый побег осуществляет определенные функции в сложных взаимоотношениях между побегами. Одни переходят в генеративное состояние, цветут, плодоносят и отмирают. Другие, осуществляя функцию питающих, могут неопределенно долгое время находиться в состоянии укороченных вегетативных побегов. Часть укороченных побегов переходит в генеративное состояние и заканчивает свое существование, другая часть отмирает в вегетативном состоянии.

В зависимости от высоты растений и преобладания в кусте укороченных или удлиненных вегетативных и генеративных побегов травы делятся на верховые, низовые и полу-верховые.

Низовыми травами называются такие, высота которых в среднем не превышает 40 см и основная масса листьев сосредоточена в приземном слое, так как в кусте преобладают укороченные вегетативные побеги. К низовым травам относятся мятлик луговой, плевел многолетний, овсяница красная и др.

В кусте верховых трав преобладают генеративные и удлиненные вегетативные побеги, облиственность которых равномерна по всему стеблю, а высота до 100 – 150 см и выше. К ним относятся кострец безостый, двукисточник тростниковый, овсяница тростниковая, тимофеевка луговая и т. д.

К группе полуверховых относят растения достаточно высокие, но вместе с тем имеющие в приземном ярусе большую массу листвы за счет сильного развития укороченных вегетативных побегов. К этой группе относятся ежа сборная, овсяница луговая, лисохвост луговой.

Верховые травы включают как в сенокосные, так и в пастбищные травосмеси. Они уступают по питательной ценности низовым травам, но превосходят их по урожаю. На пастбищах их сеют и стараются дольше сохранить в травостое именно с точки зрения поддержания урожайности.

Низовые травы имеют пастбищное назначение. Их ценность и высококом кормовом достоинстве, отличной отавности. В качестве сенокосных трав их не сеют, так как при сенокосении довольно большая часть листьев остается несрезанной, особенно при высоком срезе. Включение низовых трав, особенно мятлика лугового, в сенокосные травосмеси целесообразно только в случае залужения торфяников и орошаемых площадей, где нужно быстро создать прочную дернину.

*Озимые, яровые и полуозимые травы.* Вегетативные побеги являются переходным этапом развития растения к плодоношению. Для превращения вегетативных побегов в генеративные нужен определенный комплекс условий среды, различный для разных групп многолетних трав. По особенностям биологии развития травы делятся на озимые, яровые, или двуручки, и на полуозимые.

Даже при раннем весеннем беспокровном посеве озимые травы не образуют генеративных побегов, не цветут и не плодоносят. Для того чтобы в точке роста прошли качественные изменения, верхушка побега дифференцировалась и заложилась зачатки соцветия, побег должен пройти стадию яровизации при пониженных температурах (2...4°C) и осеннем освещении в течение 40 – 45 дней. Заканчивается яровизация обычно в конце октября – начале ноября. Пройти стадию яровизации могут только побеги, имеющие достаточно развитую ассимилирующую поверхность, не менее 6 – 7 листьев у одних видов и не менее 3 – 4 у других.

У озимых трав не образуется генеративных побегов и в отрастающей отаве во втором укосе. К озимым травам относятся мятлик луговой, ежа сборная, овсяница луговая, полевица гигантская, плевел многолетний, лисохвост луговой.

Озимые травы могут перейти к плодоношению и без прохождения стадии яровизации при пониженных температурах, но при условии искусственного создания интенсивного круглосуточного освещения и богатого фона азотного удобрения.

Яровые травы, или двуручки, к которым относятся тимофеевка луговая и райграс высокий, при раннем беспокровном посеве весной могут выколашиваться в год посева. При более поздних посевах, а также при посеве под покров осенью они на коротком дне задерживают свое развитие, приобретают при пониженных температурах закалку и колосятся на другой год. Во втором укосе двуручки могут давать плодоносящие побеги. Таким образом, яровые травы, или двуручки, способны изменять тип своего развития в зависи-

мости от срока посева.

Полуозимые травы (кострец безостый) занимают промежуточное положение между озимыми и яровыми травами.

*Фазы вегетации злаковых трав. Типы трав по темпам развития в течение вегетационного периода.* Многолетние злаковые травы проходят следующие основные фенологические фазы: 1) всходы в год посева, у трав второго и последующих лет жизни – весеннее отрастание; 2) кущение; 3) выход в трубку; 4) колошение, или выметывание; 5) цветение; 6) плодоношение; 7) позднелетнее кущение.

Весеннее отрастание начинается при температуре 3...5°C. Через 2 – 3 недели после начала отрастания травы начинают куститься. К фазе кущения в растениях восстанавливаются израсходованные за зиму на дыхание и весной на отрастание запасные питательные вещества. В этой фазе на пастбищах можно начинать стравливание. Травостой, в это время достигающий 10 – 15 см, состоит из одних листьев, отличается высокой питательностью и поедается почти весь.

Укороченные побеги осеннего кущения весной при положительных температурах и определенном освещении дифференцируют свою точку роста, находящуюся на верхушке побега вблизи поверхности почвы. В результате образуется зачаток соцветия и начинается удлинение междоузлий стебля. Побег быстро растет в высоту. В благоприятных условиях за сутки он может удлиниться до 3 – 5 см и более. Когда у стебля появляется первый надземный стеблевой узел, начинается фаза выхода в трубку.

Фаза от появления соцветия из верхнего листового влагалища и до начала цветения называется фазой колошения, или выметывания.

От колошения до цветения проходит 7 – 14 дней. Фаза цветения начинается с момента, когда цветки выбрасывают пыльники и из них освобождается пыльца. Цветковые чешуи раздвигаются вследствие набухания лодикул, а быстрый рост тычиночных нитей оттягивает воду из пыльников, благодаря чему они растрескиваются и выбрасывают пыльцу в течение примерно 10 минут каждый.

Цветет большинство трав в предутренние часы при высокой относительной влажности воздуха. Исключение составляют кострец безостый, полевица гигантская и пырей ползучий, цветущие во вторую половину дня.

Знание биологии цветения позволяет правильно выбирать сроки искусственного доопыления.

У большинства злаков первыми зацветают верхние колоски на верхних веточках. Затем цветение распространяется книзу. У двукисточника тростникового, ежа сборной, лисохвоста лугового вначале раскрываются цветки в средней части метелки. Цветение продолжается 1 – 1,5 недели. Цветки, зацветающие первыми, дают самые лучшие семена, поэтому важно не потерять их при уборке, правильно определяя срок ее проведения. Фаза плодоношения от завязывания семян до полного их созревания продолжается 10 – 15 дней.

В августе – сентябре до ухода под снег у злаковых трав происходит позднелетнее кущение. В этот период растения образуют новые побеги. От интенсивности кущения, от подготовленности растений к зимовке зависит урожай на сенокосах и пастбищах на следующий год.

По темпам развития в течение вегетационного периода многолетние травы делятся на ранние, или скороспелые, среднеспелые и позднеспелые.

Самыми ранними в нашей зоне из злаковых трав являются ежа сборная, лисохвост луговой, мятлик луговой. Они зацветают в конце мая – начале июня, а семена дают в конце июня. Среднеспелые травы, к числу которых относятся овсяница луговая, ежа сборная, двукисточник тростниковый, плевел многолетний, кострец безостый, цветут во второй половине июня и созревают во второй половине – конце июля. К поздним относятся ти-

мофеевка луговая, созревающая в начале августа, полевица гигантская и мятлик болотный, дающие зрелые семена в первой половине августа.

**2. Побегообразование злаковых трав, особенности роста и развития побегов многолетних трав.** Выращивание многолетних злаковых трав на кормовые цели и на семеноводческие посевы существенно отличаются. Если при выращивании трав на корма все технологические приемы направлены на формирование максимального количества вегетативной массы, то на семеноводческих посевах, наоборот, на её ограничение и формирование максимального количества генеративных побегов.

В сельскохозяйственной практике знание биологии развития трав и особенности развития вегетативных и генеративных побегов является важным фактором в управлении семенными посевами.

Урожай семян многолетних трав зависят от числа генеративных побегов на единицу площади посева и семенной продуктивности отдельного побега.

Кущение или образование новых побегов у злаков не идет непрерывно. Отмечают два периода кущения – весенний и летне-осенний. В промежутках между ними кущение ослабевает. Сезонный ритм у злаков имеет большое значение при семенном использовании травостоя, т.к. генеративными в будущем году становятся главным образом побеги летне-осеннего кущения. Любой укороченный вегетативный побег можно считать потенциально генеративным. Однако превращение укороченного побега в генеративный, зависит от многих факторов (удовлетворение потребности растений в пище, воде, загущенности посевов, температурного и светового режимов и т.д.).

Злаки, введенные в культуру, по характеру образования побегов относятся к трем группам – рыхлокустовые, корневищные и корневищно-рыхлокустовые.

К рыхлокустовым злакам относятся – тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, райграс пастбищный, райграс многоукосный. Наибольшей семенной продуктивности они достигают на второй год жизни.

К корневищным злакам относятся – полевица белая, бекмания, канареечник тростниковидный (двуклосточник). Для них свойственна высокая способность к вегетативному размножению.

К группе корневищно-рыхлокустовых злаков относятся – лисохвост луговой, овсяница красная, мятлик луговой.

Корневищные и корневищно-рыхлокустовые злаки отличаются долговечностью, и продолжительность их использования на семенные цели часто ограничивается двумя-четырьмя годами вследствие загущения травостоя и резкого снижения числа плодоносящих побегов.

*Особенности развития побегов в зависимости от степени озимости и яровости растений.* Переход в генеративную фазу у многолетних растений связан с прохождением стадий развития. Семена многолетних злаков не поддаются яровизации. Эту стадию большинство злаков проходят осенью в фазе укороченных побегов, причем каждый побег – самостоятельно.

Для прохождения стадий развития требуется комплекс природных факторов – определенная температура, условия освещения, соответствующий пищевой режим.

Требования к комплексу этих факторов у различных видов злаковых трав неодинаковые. Приемы возделывания на семена озимых и яровых злаков несколько различаются.

Многолетние злаки *озимого* типа развития – это овсяницы луговая и красная, мятлик луговой, райграс пастбищный, ежа сборная, полевица белая.

В первый год они не образуют генеративных побегов и, следовательно, не плодоносят. Побег, образовавшийся весной, отмирает осенью или в начале весны следующего года, а из перезимовавших побегов осеннего кущения образуются генеративные. Но при позднем севе, особенно на участках с невысоким плодородием, травостой озимых злаков и на второй год жизни может оказаться непригодным для семенного использования из-за незначительного количества плодоносящих побегов.

В последующие годы жизни озимые злаки не плодоносят во втором укосе. Поэтому се-

менные посева нельзя скашивать или стравливать даже в весенний период.

Злаковые травы *ярового* типа развития могут образовывать генеративные побеги и давать семена в год посева. Правда, в обычных условиях эта способность проявляется слабо, однако с помощью агротехнических приемов (ранние беспокровные и широкорядные посева) сравнительно нетрудно создать условия для плодоношения этих трав в первый год жизни.

К злакам ярового типа развития относят райграсы высокий и многоукосный, тимофеевку луговую, мятлик болотный.

В отличие от озимых многолетних злаков они могут плодоносить и во втором укосе, то есть колоситься дважды в течение одного сезона вегетации.

Для злаков ярового типа прохождение стадии яровизации не является необходимым для перехода в генеративную фазу. Однако и у них урожай семян формируют в основном перезимовавшие укороченные побеги, причем перед уходом в зимовку они должны быть достаточно мощными и хорошо облиственными.

Есть также группа трав *полуозимого* типа развития. Они в первый год жизни ведут себя преимущественно как озимые, а в последующие годы, при определенных условиях, могут развиваться как яровые, то есть образовывать генеративные побеги после первого укоса. К ним относят полевицу белую, а также лисохвост луговой и костер безостый, которые и в год посева могут развивать значительное количество генеративных побегов. У полевицы во втором укосе обычно образуются удлиненные вегетативные побеги.

*Влияние сроков и способов посева на формирование генеративных побегов.* Приемы возделывания злаковых трав выбирают с учетом организационно-технических возможностей, степени интенсивности ведения этой отрасли, экономической целесообразности, а также особенностей роста и развития злаков при разных способах закладки семенников.

Агротехника семеноводства злаковых трав должна включать приемы позволяющие получать травостой оптимальной плотности по числу плодоносящих побегов, при хорошей озерненности побегов и массе семян.

В благоприятных условиях температуры, влажности, питания и освещения, и при отсутствии конкуренции со стороны покровной культуры, других растений травостоя и сорняков, возможности отдельных растений проявляются наиболее полно. Всходы таких злаков, как овсяница луговая, райграс пастбищный или тимофеевка луговая, появляются на восьмой – девятый день после посева. Вслед за первым листом появляются другие, и начинает формироваться главный побег растения. Наземная часть побега представляет пучок двухрядно расположенных листьев: влагалища листьев образуют трубку побега. Каждый новый лист, растущий из трубки, длиннее и шире предыдущего. Постепенно мелкие первые листья сдвигаются в сторону с разрастающейся трубкой побега и отмирают. Рост побега злака осуществляется благодаря непрерывной смене листьев. Во время кущения смена листьев усиливается, так как боковые побеги появляются из пазух листьев главного, отодвигая их от трубки. Подземная часть главного побега образована сильно укороченным стеблем. Только одно междоузлие, расположенное ниже колеоптиле, способно удлиняться при глубокой заделке семян, вынося почечки зародыша ближе к поверхности почвы. В пазухе каждого листа формируется боковая почка, которая в свое время прорастает в боковой побег. С появлением новых листьев у растения в подземной части нарастает число боковых почек и корней.

В благоприятных условиях роста первый боковой побег появляется из пазухи первого листа главного побега во время роста на нем третьего или четвертого листа. Через три – четыре дня из пазухи второго листа появляется второй боковой побег и так далее. Боковые побеги повторяют строение главного, но отличаются от него меньшим числом развернувшихся листьев. У бокового побега с тремя – четырьмя листьями, в свою очередь, начинают расти боковые почки следующего порядка. Увеличение числа боковых побегов в год посева у отдельного растения злака соответствует ряду чисел, у которых сумма двух предыдущих равна величине следующего за ним третьего листа, т.е. определенному числу

листьев на главном побеге соответствует определенное число боковых побегов разных порядков.

Растения проходят последовательные периоды жизни: эмбриональный, молодости (ювенильный), зрелости, размножения и старости. В период молодости растения ни при каких условиях не способны формировать цветущие побеги. Период молодости начинается с прорастания семян и заканчивается формированием определенного числа листьев на главном побеге: четырех – пяти – у овсяницы луговой, райграсса пастбищного и тимофеевки, восьми–девяти – у мятлика лугового, ежи сборной и овсяницы красной. Затем растения вступают в период зрелости или цветочности, во время которого у них появляется способность воспринимать температурные и световые воздействия осенне-зимнего периода и весной формировать соцветия. Плодоносить могут как молодые растения, у которых к зиме сформировалось четыре – пять листьев (восемь – девять у мятлика и некоторых других злаков), так и растения более «взрослые», с большим числом листьев на главном побеге и большим числом боковых побегов.

Ряд биологических особенностей присущ всей группе злаков, однако, следует учитывать и специфические требования каждого вида.

В загущенных посевах такие корневищные злаки как кострец безостый, мятлик луговой, овсяница красная, дают невысокие урожаи семян, а в тоже время полевица белая хорошо плодоносит и при сплошных загущенных посевах, а рыхлокустовые злаки требовательны к разреживанию. Поэтому для закладки семенников очень важно правильно подобрать способ посева. Каждый способ посева имеет преимущества и недостатки, которые следует взвешивать при решении задач, принимаемых в конкретных условиях выращивания.

Семенная продуктивность перезимовавших растений зависит от мощности их развития в год посева. Чем позже срок посева, тем меньше листьев на главном побеге растений успевает развернуться до осени и тем меньше появится боковых побегов и корней, а следовательно, и продуктивность побегов весной следующего года. Самый поздний срок посева определяются продолжительностью ювенильного периода растений, который в производственных условиях при беспокровном посеве составляет в среднем один–полтора месяца с момента появления всходов.