

УДК 633.2

## В. Р. ВИЛЬЯМС О ПОЛЕВОМ ТРАВОСЕЯНИИ

И. С. ШАТИЛОВ

(Кафедра растениеводства)

Академик В. Р. Вильямс придавал исключительное значение многолетним травам. Он считал возделывание бобово-злаковых травосмесей главным средством повышения плодородия почвы. По В. Р. Вильямсу, 2—3-летнее выращивание многолетних трав в полевом севообороте обеспечивает накопление в почве органического вещества и восстанавливает структуру почвы, т. е. повышает ее плодородие. При этом незыблемым требованием считалось совместное выращивание бобовых и мятликовых (злаковых) многолетних трав.

В. Р. Вильямс с особой силой подчеркивал: только многолетние травы способны восстанавливать плодородие почвы, а однолетние культуры разрушают ее структуру. Этот вывод не потерял своего значения и в наши дни для районов, где применяют вспашку плугом, и оказался неприемлемым при обработке почвы плоскорезом, стойкой СИБИМЭ или другими орудиями, не производящими оборота пласта.

В период широкого применения интенсивных технологий, больших количеств искусственных туков, других химических средств четко вырисовывается особая роль многолетних трав в охране внешней среды и борьбе с эрозией почвы.

Многолетними исследованиями ученых Всесоюзного НИИ кормов имени В. Р. Вильямса установлено, что на лугах питательные вещества не вымываются за пределы корнеобитаемого слоя. В опытах кафедры растениеводства Тимирязевской академии на полях, занятых многолетними травами (клевер луговой + тимофеевка луговая), примерно в 7 раз уменьшалось вымывание питательных веществ за пределы корнеобитаемого слоя. В почве под многолетними травами накапливается огромное количество полезной микрофлоры, органического вещества. А чем выше содержание органического вещества в почве, тем выше ее теплоемкость и ниже теплопроводность, меньше вымывается питательных веществ в большой геологический круговорот, меньше накапливается заразных начал в почве, экономнее расходуется вода на формирование урожая, выше энергетическая емкость почвы. К тому же возделывание многолетних бобовых трав способствует повышению содержания азота в почве.

Исследованиями научных учреждений страны (Всесоюзный НИИ земледелия и защиты почвы от эрозии, Украинский НИИ земледелия, Донской НИИ сельского хозяйства, Нижневолжский НИИ сельского хозяйства и др.) показано полное или почти полное отсутствие эрозийных процессов под многолетними травами при выпадении обильных дождей. А на полях, занятых пропашными культурами, один сильный дождь нередко смывает 20—40 т и более плодородной почвы с каждого гектара.

В настоящее время в нашей стране ведутся широкие исследования с целью разработки интенсивных систем возделывания многолетних трав. В исследованиях с многолетними травами можно выделить следующие направления:

меры, обеспечивающие повышение полевой всхожести семян многолетних трав;

причины изреживания многолетних трав под покровом и меры их устранения;

морозостойкость и зимостойкость бобовых трав разных лет жизни;

физиологические особенности минерального питания отдельных видов трав;

фотосинтез, дыхание и транспирация трав в полевых условиях;

технология выращивания трав на сено и семена;

моделирование формирования урожая;

влияние многолетних трав на плодородие почвы и сохранение окружающей среды.

Ниже в краткой форме излагаются результаты исследований, выполненных после ухода из жизни В. Р. Вильямса.

### **Повышение полевой всхожести семян трав**

Известны различные способы повышения полевой всхожести семян трав. Например, воздушно-тепловая обработка семян перед посевом. Так, воздействие комнатной температуры в течение 7—10 дней обеспечивает увеличение полевой всхожести семян клевера лугового на 7—10 %. Важная роль принадлежит и глубине заделки семян. Для мелкосемянных культур (клевера, люцерны, лядвенца рогатого) глубина заделки семян не должна превышать 2 см на средних суглинках и 1—2 см на тяжелых суглинках. В случае подсева трав под покров яровых культур при содержании доступной влаги в пахотном слое почвы не более 50 мм рекомендуется перед посевом или после него провести прикатывание гладким или кольчатым катком.

Положительное влияние на полевую всхожесть бобовых трав оказывают рядковое внесение суперфосфата, а также ранние сроки посева. Разумное применение рекомендаций позволяет довести полевую всхожесть семян трав до 40, иногда до 50 % к лабораторной. В случае высева 12 млн. всхожих семян трав на 1 га при полевой всхожести 40 % число всходов должно достигать 480 шт. на 1 м<sup>2</sup>. При такой полноте всходов можно рассчитывать на получение высоких урожаев сена многолетних трав.

### **Причины изреживания всходов трав под покровной культурой**

Отмечается три периода во взаимоотношении между покровной культурой и всходами трав: период положительного влияния покровной культуры, период интенсивных противоречий между покровной культурой и подсеянными травами, период затухания, а затем и полного отсутствия противоречий. В первый период — от всходов до начала выхода в трубку покровной культуры — быстро растущие растения покровной культуры предохраняют нежные всходы трав от перегрева в полуденные часы, а ночью — от возможных заморозков. В это время растения обычно бывают хорошо обеспечены влагой и питательными веществами. Начиная с фазы выхода в трубку до фазы молочной спелости (второй период) отмечается бурный рост и интенсивное накопление надземной массы покровной культуры. В это время нередко в верхних слоях почвы уменьшается содержание влаги, подсеянные травы испытывают недостаток света, особенно при полегании покровной культуры. Совершенно очевидно, если к наступлению интенсивных противоречий между покровной культурой и травами последние не окрепнут, не сформируют определенное число

листьев, то они погибают. Часто на высокоурожайных полях под покровом погибает более 70 % всходов трав. В таком случае травы уже не могут сформировать хороший урожай.

Многолетними исследованиями кафедры растениеводства Тимирязевской академии доказано, что если к периоду наступления почвенной засухи или затенения при полегании, продолжающемуся 30 сут, клевер не образует 4 настоящих листьев, то он погибнет. И наоборот, клевер, сформировавший к этому времени 4 настоящих листа, сохраняется на 70—75 %. Следовательно, система агрономических мер должна в каждом конкретном случае строиться таким образом, чтобы ко времени вероятного наступления неблагоприятных погодных условий клевер луговой, как и другие виды трав, имел хорошо развитые листовую аппарат и корневую систему. Начиная с фазы молочной спелости идет интенсивное отмирание листьев покровной культуры. Заметно уменьшается поступление питательных веществ и влаги из почвы, что позволяет подсеянными травам лучше расти.

В фазу восковой спелости покровной культуры (третий период) заканчивается поступление в растения питательных веществ, листья отмирают и травы начинают хорошо расти. После уборки покровной культуры оставшаяся на поле стерня оказывает благоприятное влияние на травы (возрастает отражение солнечной энергии, уменьшается испарение влаги из почвы, меньше становится суточная амплитуда колебания температуры верхнего слоя почвы и др.). При подсеве многолетних трав под покров однолетних кормовых культур последние, как правило, убирают на зеленую подкормку и поэтому травы хорошо сохраняются. В отдельных случаях многолетние травы подсеивают под покров льна, рапса ярового или в междурядьях кукурузы. Взаимоотношения между данными покровными культурами и подсеянными травами в принципе складываются так же, как и при посеве под зерновые культуры.

### **Морозостойкость и зимостойкость клевера лугового (красного)**

Длительное время в специальной литературе утверждалось, что критическая температура в зоне расположения корневой шейки, при которой происходит массовая гибель клевера, составляет —10...—12°C. Детальные исследования, выполненные на кафедре растениеводства Тимирязевской академии, показали, что клевер 1—2-го года жизни хорошо переносит отрицательную температуру (—14 и даже —16 °C) в зоне корневой шейки, если он не испытывал недостатка влаги, а почва слабокислая, хорошо заправлена удобрениями.

Клевер, выращиваемый по унавоженному фону при внесении фосфорно-калийных удобрений, характеризуется повышенной морозостойкостью по сравнению с клевером, под который вносятся так называемые малые дозы органических удобрений. Клевер луговой обладает наивысшей морозостойкостью (—14...—16 °C) в середине зимы (1-я половина февраля). В конце зимы критическая температура, при которой клевер начинает погибать, —8...—10 °C. У клевера 2-го года пользования (3-го года жизни) морозостойкость снижается, особенно после схода снега. Нередко возврат холодов (часто в первой декаде апреля) до —8°C приводит к массовой гибели клевера лугового. Прямые опыты с промораживанием растений показали, что, если клевер 1-го года жизни испытывает недостаток влаги, его морозостойкость снижается. При этом чем раньше клевер испытывает недостаток влаги и чем продолжительнее засуха, тем ниже его морозостойкость. Снижение морозостойкости связано с ускорением физиологического старения организма. Последнее выражается в уменьшении содержания связанной воды, снижении интенсивности образования белковых молекул, в возрастании при гидролизе нестабильности белковых молекул.

Имеющиеся данные об изменении морозостойкости в связи с возрастом клевера лугового и условиями его выращивания позволяют разрабатывать дифференцированную технологию возделывания этой культуры, обеспечивающую получение высоких урожаев сена или семян. Следует подчеркнуть важность совместного посева клевера лугового, люцерны посевной и тимофеевки луговой или клевера лугового, лядвенца рогатого и тимофеевки луговой. Тройные травосмеси, состоящие из 2 бобовых компонентов и злаковой травы, дают более высокие урожаи сена (до 100 ц/га) с высокой долей бобовых в травостое 3-го года жизни.

### **Физиологические особенности минерального питания отдельных видов трав**

Клевер, как, впрочем, и другие растения, в молодом возрасте интенсивно потребляет основные элементы минерального питания. В фазу образования 1-го нетройчатого листа содержание фосфора в надземной массе в корнях в 5 раз больше, чем в семенах перед посевом. В фазу 3-го листа в листьях и корнях содержание калия в 48 раз больше, чем в семенах, фосфора — в 15,5, магния — в 16, кальция — в 42 раза.

Обеспечение молодого клевера достаточным количеством необходимых элементов питания — важнейшее условие получения хорошего травостоя в 1-й и последующие годы жизни. Изучен ход потребления и распределения по отдельным органам и в разные фазы развития основных элементов питания у клевера 2-го и 3-го года жизни, а также у травосмесей разного состава. Полученные данные легли в основу разработок систем удобрения под травы.

### **Фотосинтез, дыхание и транспирация клевера лугового в полевых условиях**

Автоматические установки отечественного производства позволяют непосредственно в поле фиксировать интенсивность фотосинтеза, дыхания и транспирации. При их использовании установлена следующая закономерность: на каждую тысячу единиц фотосинтетического потенциала (ФП) формируется 3—4 кг сухой надземной массы. Следовательно, для получения урожая сена 100—120 ц/га необходимо формировать ФП, равный 3—4 млн. м<sup>2</sup>•дн/га. На основе многолетних определений разработана динамическая модель, описывающая фотосинтетическую деятельность посева клевера лугового.

В условиях Подмосквья действительная транспирация (испарение воды через устьица) клевера лугового составляет 90—110 ед. Достаточно достоверно определена одинаковая интенсивность действительной транспирации клевера лугового, произрастающего как на удобренном, так и неудобренном фоне.

### **Выращивание трав на сено и семена**

Учеными ВНИИ кормов разработаны теоретические основы и практические приемы многоукосного использования многолетних бобовых трав, способы создания высокоурожайных травостоев в кормовых и полевых севооборотах, позволяющие получать с 1 га 80—100 ц сена.

На хорошо окультуренных произвесткованных почвах в южных районах Нечерноземной зоны люцерна синегибридная за 2—3 укоса дает 450—500 ц зеленой массы с каждого гектара. В Средней Азии на орошаемых землях собирают сена более 200 ц/га. Применительно к каждой зоне страны разработаны промышленные технологии выращивания трав на сено и семена, которые предусматривают механизацию всех процессов по подготовке почвы, посеву, уходу за посевами, уборке и приготовлению разнообразных кормов.

Все большее распространение получает обмолот семенников клевера и люцерны на стационаре с использованием зерновых комбайнов. В данном случае обеспечивается получение сравнительно высоких урожаев семян люцерны (6—8 ц/га) и клевера лугового (4—5 ц/га).

Правильное применение всех научных разработок обеспечивает высокие и устойчивые по годам урожаи сена и семян многолетних трав.

По данным кафедры растениеводства Тимирязевской академии, при урожае клеверного сена 60 ц/га масса корней в метровом слое почвы достигает 40—42 ц/га. Среднее содержание азота в корнях клевера лугового составляет 1,8—2,0 %, или 70—80 кг/га. Это означает, что каждые 300 тыс. га хорошего травостоя накапливают столько азота, сколько производит его азотно-туковый завод за календарный год. Еще больше накапливается азота в почве при выращивании люцерны. Эти данные мы приводим также и потому, что при повсеместном внедрении интенсивных технологий, предусматривающих использование высоких доз минерального азота, наблюдаются негативные явления. Многолетние травы в данном случае выступают как важное средство охраны внешней среды. Опыт колхозов и совхозов Ленинского, Домодедовского, Подольского районов Московской области показывает возможность стабильно получать на больших массивах: сена многолетних трав 60—70 ц/га и более.

### **Моделирование формирования урожая многолетних трав**

Выше было сказано о моделировании фотосинтетической деятельности клевера лугового. Имеется математическая модель, описывающая ход поступления основных элементов питания и их распределение по отдельным органам клевера лугового в течение вегетации. Во Всесоюзном НИИ кормов имени В. Р. Вильямса разработаны модели, учитывающие все факторы внешней среды. Они позволяют определять оптимальные дозы удобрений, нормы высева семян, сроки уборки урожая и т. д.

Речь идет о качественно новом уровне ведения полеводства, в том числе и полевого кормопроизводства. Применение математического моделирования дает возможность в Подмосковье получать сена не менее 80 ц/га.

### **Влияние многолетних трав на плодородие почвы и сохранение внешней среды**

В настоящее время придается особое значение изучению содержания гумуса в почве как интегральному показателю ее плодородия. Содержание в почве гумуса, его качественный состав во многом определяют тип почвы. При возделывании многолетних трав в почве накапливается много органического углерода. В опытах кафедры растениеводства Тимирязевской академии в семипольном севообороте интенсивного типа в почве под травосмесью клевер луговой + тимофеевка луговая за год накапливается 4 т органического углерода против 1,7—2,0 т под однолетними культурами сплошного посева, а при выращивании пропашных культур (картофеля) содержание гумуса в почве уменьшается примерно на 2 т с каждого гектара. При этом следует иметь в виду, что энергетическая емкость 1 кг гумуса равна 16,7 тыс. дКж. Следовательно, при минерализации 2 т гумуса в расчете на 1 га энергетическая емкость почвы ежегодно уменьшается на 33,4 млн. кДж.

Уменьшение содержания гумуса в почве неминуемо ведет к уменьшению ее теплоемкости и увеличению теплопроводности, что отрицательно сказывается на формировании урожая и перезимовке растений. Кроме того, снижение содержания гумуса в почве ведет к значительному вымыванию питательных веществ из искусственных туков в большой геологический круговорот, к заметному обеднению почвы по-

лезной микрофлорой и распространению разнообразных болезней растений.

В полевых условиях в зоне достаточного увлажнения под многолетними травами вымывание питательных веществ за пределы корнеобитаемого слоя почвы во много раз меньше, чем под однолетними культурами.

Таким образом, многолетние травы оказывают многостороннее положительное влияние на уровень плодородия почвы и сохранение внешней среды.

#### **SUMMARY**

The results of long-term research into problems of field grass cultivation developing V. R. Williams' ideas are generalized in the paper.