

В.А.Шаршунов, член-корреспондент ААН РБ, доктор технических наук, профессор
Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь

Н.Н.Ракуль, инженер

Белорусская сельскохозяйственная академия

УДК 633.322:631.5/8

Возделывание и уборка семенных посевов клевера белого

Дан анализ технологий уборки семенных посевов клевера белого. Выбран рациональный комплект уборочных машин и обмолачивающих устройств. Приведены результаты сравнительных испытаний машин и технологий в условиях Могилевской области.

The analysis of the harvesting technology of white clover seeds was presented. The rational complex of harvesting equipment was found. The results of tests of equipment and technology in Mogilev province have been shown.

Одной из важных культур для животноводства является клевер белый, или ползучий. Особенно велико значение этой культуры для повышения продуктивности пастбищ и естественных лугов. Средний урожай клевера этого вида составляет до 40-50 ц.к.ед./га с содержанием до 5 ц переваримого протеина в урожае растительной массы с 1 га. Кроме того, клевер белый, как и другие виды клеверов, является мощным источником биологического азота, накапливая за вегетационный период до 90-100 кг азота на 1 га. Однако возделывание и уборка семенных посевов клевера белого с целью получения высоких урожаев имеют ряд специфических особенностей, которые следует учитывать в реальных условиях производства.

Семенные посевы необходимо размещать на соответствующих типах почв при условии благоприятного водного режима. Лучшими являются наиболее плодородные участки пашни с умеренно влажной суглинистой и супесчаной некислой почвой и водонепроницаемой подпочвой, а также окультуренные торфяники со степенью разложения торфа 40-50% и благоприятными условиями водного режима. Уровни фунтовых вод в начале вегетации должны быть на глубине 50-60 см, а в среднем за период вегетации - не ниже 80-90 см от поверхности. Если осадки обеспечивают необходимую влажность почвы, то уровни грунтовых вод во время вегетации растений могут достигать 90-100 см.

Участки под семенники должны быть выровнены, без камней и пней, так как это низкорослое растение и уборка его затруднена. Необходимо создать ровное с мелко разделанной поверхностью плотное ложе, обеспечивающее заделку семян на глубину от 0,5 до 2 см; накопить в почве достаточный запас питательных веществ в легкодоступной форме; тщательно очистить поле от сорной растительности и вредителей. Нельзя отводить под семенники участки, засоренные многолетними сорняками - пыреем ползучим, осотом, ромашкой и некоторыми другими корневишными и корнеотпрысковыми растениями.

Клевер ползучий, или белый, как и другие сельскохозяйственные растения, может нормально развиваться только при достаточном количестве тепла. Тепло необходимо растениям в течение всей их жизни, начиная от прорастания семян до завершения всего цикла развития. После пе-

резимовки многолетние травы трогаются в рост при достаточном прогревании воздуха и почвы, так как только при этом условии начинается накопление органического вещества в растении и усвоение влаги из почвы корнями трав. У клевера белого семена начинают прорастать при температуре 1-2° С, однако нормальные всходы появляются при прогревании почвы до 10-12° С. Оптимальная для роста и развития клевера температура - 20-22° С.

Клевер лучше всего плодоносит при умеренном увлажнении - 65-70%. Избыточное увлажнение и затопление заметно снижают продуктивность и даже приводят к гибели посевов клевера. Он погибает или изреживается даже при 12-15-дневном затоплении.

В общем комплексе путей повышения семенной продуктивности всех видов клевера и в особенности клевера белого важнейшим является опыление цветков домашними пчелами, так как численность естественных опылителей в настоящее время значительно сократилась и не может обеспечить нормальное протекание этого процесса. Эффективность дополнительного опыления доказана многими исследованиями и практикой. Для нормального опыления семенных посевов трав в период их цветения необходимо на 100 кв.м иметь не менее 10-20 насекомых-опылителей. Одним из важнейших требований, определяющих уровень урожая и качество получаемых семян, является определение оптимальных сроков уборки. Можно вырастить хороший урожай клевера белого, однако нарушение оптимальных сроков уборки приведет к отрицательным последствиям, так как ранняя уборка вызывает снижение урожая за счет большого количества незрелых семян, поздняя - из-за потерь от их осыпания.

Существует несколько способов определения готовности семенников к уборке: по фазам спелости, внешним признакам и по влажности семян.

В процессе созревания семена проходят три фазы спелости:

молочную - семена зеленого цвета, содержащее имеет вид густого молока;

восковую - оттенок семян зеленоватый, содержащее - воскообразная масса, такие семена физиологически неполноценны;

полную - семена твердые, характерного для данного вида цвета.

По внешним признакам растений. К моменту уборочной спелости у растений появляются внешние **признаки**, характерные для данного вида: изменяется окраска соцветий, стеблей, листьев и в целом всего поля. У клеверов готовность к уборке определяется удельным весом побуревших головок, при растирании которых высыпаются зрелые семена. Считается, что семенные посевы клевера белого, у которых 85-90% головок побурели, готовы к уборке.

По влажности семян. При определении сроков уборки важное значение имеет влажность семян, которая определяется лабораторно. При влажности семян ниже 25% и полной спелости семенники можно убирать прямым комбайнированием с учетом их вымолота и наличия сушильного хозяйства.

Вегетационный период созревания бобовых трав можно сократить, используя десикацию посевов. Десикация, или химическое подсушивание растений, проводится за 1-2 недели до комбайновой уборки прямым комбайнированием при наступлении фазы начала побурения головок клевера. Для десикации используют реглон в расчете 3-4 кг/га при расходе воды 400-600 л/га, дебос - 15-20 кг/га и хлорот магния - 15-20 кг/га при том же количестве воды. Семенные посевы клевера белого как ни одной из других культур трудны для уборки на семена, прежде всего из-за своих особенностей, агробиологических признаков, условий созревания на семена, физико-механических и технологических свойств как самих растений, так соцветий и семян.

Клевер белый отличается низкорослостью. Его растения имеют среднюю высоту 15-20 см и размещаются, как правило, вдоль поверхности почвы. Листья клевера - сложные, тройчатые. Соцветие - головка. Головки имеют шарообразную или несколько вытянутую вдоль стебля форму. Клеверная головка содержит от 30 до 80 цветков белого или слегка розового цвета. Цветки - мелкие. Плод или семя - односемянный боб. Семена - мелкие, продолговатые или округлые по форме. В условиях Беларуси в различные по погодным условиям годы масса семян колеблется от 0,6 до 0,75 г. Соцветия располагаются на цветоножках, образующихся в пазах листьев. В сухую погоду созревают довольно быстро и равномерно, а во влажную созревание растягивается на продолжительный период.

У клевера белого число стеблей на 1 кв.м составляет 100-150 шт. Отношение семян к растительной массе находится в пределах от 1:10 до 1:20, а влажность к моменту созревания головок у стеблей, как правило, колеблется в пределах 50-60%. В отличие от лугового и гибридного клевер белый, или ползучий, за счет стелющихся стеблей по поверхности поля обладает способностью при контакте с почвой во влажный период из почек, заложенных в узлах стеблей, образовывать новую корневую систему и стебли. Эта способность к вегетативному размножению объясняет возможность его сохранения в посевах до 10 лет, а также выживаемость при вытаптывании животными и машинами.

Все перечисленные качества клевера белого привлекают к нему внимание и одновременно являются пре-

пятствием для уборки на семена. Потери семян составляют до 60% от биологического урожая на корню и выше. Нередко из-за климатических условий вообще нельзя собрать урожай семян. В связи с этим в Белорусской сельскохозяйственной академии проведены сравнительные испытания всех известных технологий, применение которых возможно в условиях Беларуси. Среди них были испытаны следующие:

1. Уборка прямым комбайнированием, обработанных десикантом, семенных посевов клевера белого со сбором в бункер только семян с использованием зерноуборочных комбайнов СК-5А с приспособлением 54-108А и "Енисей-1200".

2. Раздельная уборка посевов со скашиванием семенных посевов в валки косилкой Е-301 с последующим подбором их зерноуборочными комбайнами СК-5А с приспособлением 54-108А и "Енисей-1200", оборудованных подборщиком валков.

3. Двухфазная уборка семенных посевов, заключающаяся в прямом комбайнировании необработанных десикантами посевов клевера комбайнами СК-5 А без приспособлений 54-108А и "Енисей-1200" с расстилом обмолоченной соломы и пыжины в валки. После 3-5 дней просушки валков осуществлялся их подбор с обмолотом зерноуборочными комбайнами СК-5 А с приспособлением 54-108А и "Енисей-1200".

4. Уборка прямым комбайнированием обработанных десикантом посевов клевера белого со сбором семенного вороха в бункер зерноуборочных комбайнов, с последующим досушиванием его на стационарных досушивающих сушилках и дообмолотом на клеверотерках. Для уборки применялись комбайны СК-5 А с приспособлением 54-108А, "Енисей-1200", "Дон-1500" с приспособлением для уборки семенников трав ПСТ-10 и "Дон-1500" с измельчителем ПУН-15.

5. Стационарная технология уборки семенного вороха со сбором всей растительной массы с помощью косилки-измельчителя КИР-1,5Б и кормоуборочного комбайна КСК-100 с отвозом всей скошенной массы транспортными средствами на ворохосушилках. На этих досушивающих устройствах за счет активного вентилирования подогретым воздухом производилось досушивание массы до 14-17%, а затем обмолот массы на стационарных молотилках: селекционной клеверотерки МЗОК конструкции ВИМа, льноворохомолотилки МВ-2,5, клеверотерки К-0,5 и молотилки-веялки для семян льна МЛВ-2 с вальцовой теркой.

В таблице приведены результаты сравнительных испытаний вышеперечисленных технологий в условиях колхоза "Правда" Горецкого района Могилевской области. Их анализ позволяет сделать ряд выводов по выбору наиболее рациональной из них с учетом имеющихся в хозяйстве образцов уборочной, досушивающей и обмолачивающей техники и оборудования. Наибольший выход семян в пределах 85-93% от биологического урожая на корню наблюдается у стационарной технологии. Однако широкое распространение ее сдерживается из-за значительных затрат труда (в 3-5 раз больше) и топ-

Таблица. Результаты сравнительных испытаний различных технологий и технических средств на уборке семенных посевов клевера белого в 1991 г. в колхозе "Правде" Горьковского района

Технические средства уборки семенников	Биологический урожай, кг/га	Длина зона, м	Ширина захвата, м	Время уборки, мин.	Масса вороха, кг	Масса семян после обмола, кг	
1. Уборка прямым комбайнированием без сбора всего вороха в бункер:							
СК-5"Нива"+54-108А	226	100	4	4	17,2	5,2	
2. Раздельная уборка:							
Скашивание массы в валки, Е-301	226	2500	4	105			
Подбор валков СК-5"Нива"+54-108А+подборщик ППТ-3	226	100	4,0	4,67	37	5,6	
Подбор валков "Енисей-1200"+ППТ-3	226	100	4	4,25	36,6	5,0	
3. Двухфазная уборка:							
Уборка СК-5"Нива"+54-108А	226	100	4	4,0	23,6	4,4	
Подбор валков СК-5"Нива"+54-108А+ППТ-3		100	4	4,3	20,7	2,2	
Общие результаты				8,3	44,3	6,6	
Уборка "Енисей-1200"	226	100	5	5,0	30,4	4,9	
Подбор валков "Енисей-1200"+ППТ-3		100	5	4,5	28,0	2,5	
Общие результаты				9,5	58,4	7,4	
4. Уборка прямым комбайнированием со сбором вороха в бункер:							
Уборка СК-5"Нива"+54-108А	226	100	4	3	35,4	7,5	
Уборка "Енисей-1200"	226	100	5	4,3	36,0	7,4	
Уборка "Дон-1500"+ПСТ-10	226	100	7	4,4	44,1	9,0	
Уборка "Дон-1500"+ПСТ-10 с измельчителем соломы	226	100	7	3,9	29,5	5,6	
5. Индустриальная уборка со сбором с поля всей массы, сушкой и обмолотом на стационаре:							
Уборка КСК-100 и отвозка ГАЗ-53Б	226	2500	4	70	5700	200	
Уборка КИР-1,5Б	226	6670	1,5	135	6500	210	
Технические средства уборки семенников	Выход семян из вороха, %	Сбор семян с 1 га факт., кг/га	Сбор урожая от биологического, %	Затраты труда на получение семян		Расход ГСМ на уборку, сушку и дообмолот	
				чел-ч/га	чел-ч на 1 ц семян	кг/га	кг/ц
1. Уборка прямым комбайнированием без сбора всего вороха в бункер:							
СК-5"Нива"+54-108А	30,2	130	58	5,43	4,18	43,6	33,5
2. Раздельная уборка:							
Скашивание массы в валки, Е-301				1,75		6,0	
Подбор валков СК-5"Нива"+54-108А+подборщик ППТ-3	15,1	140	61,9	8,27	7,16	91,7	69,8
Подбор валков "Енисей-1200"+ППТ-3	13,7	125	55,3	7,96	7,77	92,7	79,0
3. Двухфазная уборка:							
Уборка СК-5"Нива"+54-108А	18,6	ПО	48,7	6,6	6,0	65,5	59,5
Подбор валков СК-5"Нива"+54-108А+ППТ-3	10,6	44	19,5	6,1	13,9	41,7	94,8
Общие результаты	14,9	154	68,2	12,7	8,2	107,2	69,6
Уборка "Енисей-1200"	16,1	98	43,4	46,5	6,6	66	67,3
Подбор валков "Енисей-1200"+ППТ-3	8,9	50	22,1	6,2	12,4	64	128
Общие результаты	14,8	148	65,5	12,7	8,58	130	87,8
4. Уборка прямым комбайнированием со сбором вороха в бункер:							
Уборка СК-5"Нива"+54-108А	21,2	187,5	83,0	7,3	3,9	68,5	36,5
Уборка "Енисей-1200"	20,6	148,0	65,4	7,1	4,8	67,3	45,5
Уборка "Дон-1500"+ПСТ-10	20,4	129	57,1	4,96	3,84	66	51,2
Уборка "Дон-1500"+ПСТ-10 с измельчителем соломы	19,0	80	35,4	4,5	5,6	47	58,8
5. Индустриальная уборка со сбором с поля всей массы, сушкой и обмолотом на стационаре:							
Уборка КСК-100 и отвозка ГАЗ-53Б	3,5	200	88,5	29,2	14,6	278	139
Уборка КИР-1,5Б	3,2	210	93	31,7	15,1	274	131

лива (в 3,4-6 раз больше) по сравнению с другими технологиями. Для просушивания вороха с влажностью 55-60% до влажности 13-15%, убранный с 1 га посевов, необходимо иметь ворохосушилки активного вентилирования с площадью не менее 120 кв.м решетчатой по-

верхности. При толщине вороха 0,5-0,6 м для этих целей потребуется 34-36 ч работы сушилки.

Значительно более эффективной является технология уборки семенных посевов клевера белого, обработанного реглоном, прямым комбайнированием любым

комбайном со сбором вороха в бункер, последующим досушиванием и обмолотом его на стационаре. Сбор семян составляет в этом случае 70-84% от биологического урожая на корню, однако затраты труда и ГСМ в расчете на 1 кг кондиционных семян наименьшие.

Снижение выхода семян при уборке комбайном "Енисей-1200" обусловлено большими потерями нескошенных стеблей за жаткой, имеющей ширину захвата 5 м, так как увеличение ширины захвата требует хорошей выровненной™ убираемого поля. На потери влияют также особенности обмолота получаемого вороха молотильно-сепарирующим аппаратом с двумя барабанами.

При уборке зерноуборочным комбайном "Дон-1500" с приспособлением ПСТ-10 значительно возрастают потери прежде всего по той же причине, что и комбайном "Енисей-1200", а также из-за недомолота и потерь за очисткой комбайна. Применение комбайна "Дон-1500" с ПСТ-10 и измельчителем ПУН-15 обеспечивало выход семян всего 35,4% от биологического урожая на корню из-за того, что при работе измельчителя основная масса вороха с семенами выдувалась мощным воздушным потоком за пределы движущейся транспортной тележки.

При отсутствии химических десикантов возможно применение раздельной или двухфазной уборки клевера белого на семена со сбором вороха в бункер. Следовательно, для восточной части Республики Беларусь лучшей технологией является уборка прямым комбайнированием обработанных реглоном посевов с помощью комбайна СК-5А с приспособлением 54-108А со сбором всего вороха в бункер, досушиванием и обмолотом его на стационаре.

Анализ результатов использования различных молотильных устройств показал их достоинства и недостат-

ки. Так, клеверотерка К-0,5 практически не выделяет чистых обмолоченных семян клевера. Они уносились воздушным потоком даже при закрытом положении заслонки. Невытертыми оказались до 32% бобов при регулировке на самый жесткий режим работы этой клеверотерки. Производительность по обмолоту вороха составила 100-118 кг за 1 ч с выходом семян из вороха в пределах 5,2-7,8%.

Селекционная клеверотерка МЗОК обеспечивала обмолот семян на 95-97%. Однако производительность ее работы крайне низка. Она составляет 28-31 кг вороха за 1 ч работы при выходе семян из вороха 21,7-26%.

Комбайн СК-5 А с приспособлением 51-108А обеспечивал обмолот на стационаре до 72% головок клевера белого при выходе семян из вороха в пределах 12,4-15,7%. При этом наблюдалось значительное травмирование семян.

Льноворохомолотилка МВ-2,5 обеспечивала лучшие показатели работы: степень вытирания головок клевера белого составляла при исследованиях 76-79%, а выход чистых семян - 14,3-17,5%.

Лучшие показатели работы обеспечивает молотилка МЛВ-2 за счет конструкции вальцевой терки. При этом степень вытирания головок клевера составляет 95-98% при выходе семян до 28%. Проведенные исследования выявили также направления совершенствования конструкции как терочного устройства, так и самой молотилки, однако сама МЛВ-2 может быть рекомендована для внедрения в производство и для обмолота семенного вороха клевера белого. Достаточно отметить, что производительность молотилки составляет 2 т/ч. Кроме того, это оборудование универсально, может быть использовано для обмолота и других культур.