

Способ и срок уборки многолетних бобовых трав на семена

Н. И. Касаткина¹, И. Ш. Фатыхов²

¹ Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН, Ижевск, Россия

² Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск, Россия

✉ E-mail: ugniish-nauka@yandex.ru

Аннотация. Цель исследований – изучение влияния способа и срока уборки на урожайность семян, структуру урожайности, посевные качества семян в урожае козлятника восточного Гале и клевера лугового тетраплоидного Кудесник. **Методы исследований.** Постановка полевого опыта и обобщение результатов исследований выполнены в соответствии с требованиями методик опытного дела. Анализ посевных качеств полученного семенного материала проводился в соответствии с ГОСТ 12038-84 и ГОСТ 12042-80. **Результаты.** Установлено, что в сухую в период уборки погоду на выровненном семенном травостое многолетних бобовых трав основным способом уборка является однофазная уборка. Данный способ способствовал получению 288–299 кг/га семян козлятника восточного Гале (1995–1999 гг.) и 116–120 кг/га семян клевера лугового тетраплоидного Кудесник (2013–2016 гг.). Во влажные годы при высокой биомассе трав целесообразно применение однофазной уборки с предварительной десикацией. Относительно высокая урожайность семян козлятника 331 кг/га при десикации травостоя получена при формировании травостоя с густотой стеблестоя 51 шт/м², количеством бобов на стебле 47 шт., семян в бобе 1,77 шт. Формирование наибольшей урожайности семян клевера лугового тетраплоидного 152 кг/га при десикации посевов происходило в связи с увеличением до 9 шт. количества семян в головке и до 0,023 г массы семян в головке. Десикация семенного травостоя многолетних трав способствовала увеличению лабораторной всхожести полученных семян козлятника до 94 %, массы 1000 семян – до 7,55 г, клевера лугового – до 91 % и 2,53 г соответственно. **Научная новизна.** В условиях Среднего Предуралья выявлена зависимость способа и срока уборки от состояния семенного травостоя многолетней бобовой культуры, погодных условий в период уборки, установлено влияние способа и срока уборки на посевные качества семян.

Ключевые слова: козлятник восточный, клевер луговой тетраплоидный, уборка семенного травостоя, десикация, урожайность семян, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, масса 1000 семян.

Для цитирования: Касаткина Н. И., Фатыхов И. Ш. Способ и срок уборки многолетних бобовых трав на семена // Аграрный вестник Урала. 2020. № 01 (192). С. 2–9. DOI: ...

Дата поступления статьи: 05.11.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

Своевременная и качественная уборка – важный этап в комплексе работ по возделыванию многолетних бобовых трав на семенные цели. Трудности в уборке семенных травостоев возникают из-за того, что семена созревают неравномерно и трудно выделяются из цветочных оболочек. Семена бывают маленького размера с незначительной массой по отношению ко всей растительной биомассе. В связи с этим очень затруднено выделение семян из вороха при их обработке на решетках. Семена с половой легко выносятся потоком воздуха [1, с. 90; 2, с. 17; 3, с. 50].

Многие авторы [4, с. 37; 5, с. 6; 6, с. 406] при быстром созревании семян и сухой устойчивой погоде на слабополегшем и малозасоренном травостое многолетних бобовых трав рекомендуют применять однофазную уборку. По мнению других авторов [4, с. 37; 7; 8, с. 456; 9, с. 126; 10, с. 50; 11, с. 33], наиболее перспективным способом уборки семенного травостоя бобовых трав является однофазная уборка с предварительной десикацией, способствующая снижению влажности обмолачиваемой массы, улучшению условий уборки, повышению качества обмолота и

степени вытирания семян, увеличению сбора семян и доли качественных семян в урожае. Двухфазную уборку рекомендуют применять на сильно засоренном или неравномерно созревшем семенном травостое многолетних трав, при значительном количестве так называемого «подгона». При двухфазной уборке влажность обмолачиваемой массы значительно снижается, что способствует улучшению работы комбайна и повышению сбора кондиционных семян. В то же время возрастают потери семян с неподбранными соцветиями в связи с их осыпанием во время скашивания семенников трав в валки и последующего подбора комбайном [5, с. 8; 6, с. 406; 8, с. 456; 11, с. 33].

Таким образом, вопрос выбора способа и срока уборки многолетних бобовых трав на семена остается актуальным и в наши дни. Цель исследований – изучить влияние способа и срока уборки на семенную продуктивность козлятника восточного и клевера лугового тетраплоидного. Задачи исследований: определить урожайность семян изучаемых многолетних бобовых трав, структуру урожайности при изучаемых способах и сроках уборки; оценить посевные качества полученного семенного материала.

Методология и методы исследования (Methods)

Исследования по выявлению влияния способа и срока уборки на семенную продуктивность многолетних бобовых трав проведены в экспериментальном севообороте Удмуртского НИИСХ – структурного подразделения УдмФИЦ УрО РАН в 1995–1999 гг. на козлятнике восточном Гале и в 2013–2016 гг. – на клевере луговом тетраплоидном Кудесник по Методическим указаниям по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав (1986 г.) и Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (1997 г.). Полученные экспериментальные данные были статистически обработаны методом дисперсионного анализа, изложенного Б. А. Доспеховым (1985 г.), сопоставлены с результатами исследований ученых НИИ и вузов. Анализ посевных качеств полученного семенного материала проводился в соответствии с ГОСТ 12038-84 и ГОСТ 12042-80.

В основе технологии возделывания козлятника восточного и клевера лугового тетраплоидного на семена в опытах заложены рекомендации, разработанные научными учреждениями для Нечерноземной зоны РФ [3; 4; 5; 6; 8; 12]. Проведено предпосевное внесение минеральных удобрений – $N_{45}P_{45}K_{45}$. Перед посевом семена козлятника скарифицировали и обработали ризоторфином в дозе 200 г на гектарную норму семян. Посев козлятника восточного Гале – беспокровный широкорядным способом (60 см) с нормой высева 1,5 млн шт. всхожих семян на 1 га, клевера лугового тетраплоидного Кудесник – под покров яровой пшеницы Свеча обычным рядовым способом (15 см), норма высева – 4 млн шт. всхожих семян на 1 га. Десикация семенных травостоев изучаемых многолетних бобовых трав была проведена препаратом «Реглон» (3 л/га) в соответствии со схемой опыта. Однофазная уборка проведена комбайном «САМПО-130». При уборке двухфазным способом деланки предварительно скосили в валки, затем через 5–7 дней валки обмолотили комбайном. Семенные травостой козлятника убирали на семена в течение четырех лет, клевера – в первый год пользования.

Полевые опыты были заложены на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве, характеризующийся очень низким – низким содержанием гумуса (1,9–2,0 %), средне- – слабокислой реакцией почвенного раствора (pH_{KCl} – 4,8–5,9), высоким – очень высоким содержанием подвижного фосфора (201–430 мг на 1 кг почвы), повышенным – очень высоким содержанием обменного калия (160–320 мг на 1 кг почвы). По метеорологическим условиям вегетационные периоды в годы исследований значительно различались. Из девяти лет исследований влагообеспеченность вегетационного периода трех лет (1996, 2013, 2016) была недостаточной при ГТК 0,63–0,99, четырех лет (1995, 1997, 1998, 2014) – оптимальной при ГТК 1,11–1,53, двух лет (1999, 2015) – избыточной с ГТК 1,55–1,97.

Результаты (Results)

Козлятник восточный в вегетационный период накапливает большую растительную массу (30–35 т/га), листья остаются зелеными вплоть до созревания семян. Все это усложняет уборку козлятника на семена и создает дополнительные трудности для работы комбайнов, особен-

но в дождливое время [5, с. 7; 6, с. 406; 8, с. 456; 12, с. 33; 13, с. 14]. В наших исследованиях в условиях засушливого 1996 года урожайность семян козлятника восточного первого года пользования (I г. п.) была относительно низкой – от 45 до 70 кг/га, изучаемые способы и сроки уборки не повлияли на урожайность семян козлятника. В 1997 г. семенная продуктивность козлятника составила 455–691 кг/га. Варианты с обработкой травостоя десикантом с последующей однофазной уборкой, а также с однофазной уборкой на высоком срезе при побурении 95–100 % бобов способствовали увеличению урожайности на 236 и 64 кг/га соответственно при HCP_{05} 50 кг/га в сравнении с урожайностью в контрольном варианте (таблица 1).

В условиях относительно засушливого вегетационного периода 1998 г. на травостое козлятника III г. п. относительно высокую урожайность семян (253 и 242 кг/га соответственно) получили при однофазной уборке на низком и высоком срезе при побурении 95–100 % бобов. В варианте с предварительной обработкой десикантом получено только 196 кг/га семян, т. е. десикация оказалась нецелесообразной. В 1999 г. первая половина вегетационного периода была засушливой, вторая – дождливой. В этих условиях уборка затянулась, травостой полег. Урожайность семян при однофазной уборке на низком срезе при побурении 95–100 % бобов составила 417 кг/га. Из-за полегания травостоя при однофазной уборке на высоком срезе часть растений не захватывались жаткой, вследствие этого урожайность семян составила 299 кг/га, что существенно (на 118 кг/га при HCP_{05} 80 кг/га) ниже урожайности в контроле. Десикация травостоя способствовала повышению урожайности до 376 кг/га. При двухфазной уборке отмечено существенное снижение на 93–89 кг/га урожайности семян по сравнению с урожайностью в варианте с уборкой однофазным способом (HCP_{05} – 80 кг/га).

В среднем за четыре года пользования травостоем козлятника относительно наибольшая урожайность семян, равная 331 кг/га, была получена при десикации в фазе 80–85% побуревших бобов с последующей однофазной уборкой на низком (15–20 см) срезе, что на 32 кг/га выше аналогичного показателя в контрольном варианте. На момент уборки семенного травостоя козлятника при побурении 80–85 % бобов густота стеблестоя была на уровне 51–55 шт/м². При более поздней уборке отмечено увеличение данного показателя до 59–66 шт/м². Также наблюдали тенденцию увеличения количества бобов на стебле при уборке на низком срезе как однофазным (48 шт.), так и двухфазным (58 шт.) способом. Получению относительно высокой урожайности при десикации посевов с последующей однофазной уборкой способствовало формирование травостоя с густотой стеблестоя 51 шт/м², количеством бобов на стебле 47 шт., количеством семян в бобе 1,77 шт.

Тетраплоидные сорта клевера лугового имеют существенные отличия по морфологическим и физиологическим признакам в сравнении с диплоидными клеверами. Они формируют большую надземную растительную массу, что крайне нежелательно для семенного травостоя, так как усложняет его уборку [2, с. 15; 4, с. 37; 9, с. 126; 10, с. 50; 11, с. 32; 14, с. 314]. В наших исследованиях в условиях 2014 г. семенная продуктивность клевера луго-

Таблица 1

Урожайность семян и ее структура козлятника восточного Гале в зависимости от способа и срока уборки

| Способ, срок уборки | Урожайность, кг/га | | | | | Структура урожайности | | |
|---|--------------------|------|------|------|-----------|---------------------------------------|------------------------|-------------------|
| | Годы | | | | В среднем | Густота стеблестоя, шт/м ² | Бобов на растении, шт. | Семян в бобе, шт. |
| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | | | | |
| Однофазная уборка на низком срезе (15–20 см), 95–100 % побуревших бобов (контроль) | 68 | 455 | 253 | 417 | 299 | 63 | 48 | 1,30 |
| Однофазная уборка на высоком срезе (40–60 см), 95–100 % побуревших бобов | 70 | 519 | 242 | 299 | 283 | 66 | 44 | 1,24 |
| Десикация при побурении 80–85 % бобов, однофазная уборка на низком срезе (15–20 см) | 59 | 691 | 196 | 376 | 331 | 51 | 47 | 1,77 |
| Двухфазная уборка на низком срезе (15–20 см), 80–85 % побуревших бобов (контроль) | 45 | 485 | – | 324 | 285 | 55 | 53 | 1,19 |
| Двухфазная уборка на низком срезе (15–20 см), 95–100 % побуревших бобов | 60 | 525 | – | 328 | 304 | 59 | 58 | 1,12 |
| НСР ₀₅ | 16 | 50 | 81 | 80 | | | | |

Агротехнологии

Table 1

The yield of seeds and its structure of the eastern galega Gale, depending on the method and term of harvesting

| Method and term of harvesting | Yield, kg/ha | | | | | Yield structure | | |
|--|--------------|------|------|------|------------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | Years | | | | On average | Density of stalks, pcs/m ² | Beans on the plant, pcs. | Seeds in the bean, pcs. |
| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | | | | |
| Single-phase harvesting at a low cut (15–20 cm), 95–100 % of brown beans (control) | 68 | 455 | 253 | 417 | 299 | 63 | 48 | 1.30 |
| Single-phase harvesting at a high cut (40–60 cm), 95–100 % of brown beans | 70 | 519 | 242 | 299 | 283 | 66 | 44 | 1.24 |
| Desiccation at browning of 80–85 % of beans, single-phase harvesting at a low cut (15–20 cm) | 59 | 691 | 196 | 376 | 331 | 51 | 47 | 1.77 |
| Two-phase harvesting at a low cut (15–20 cm), 80–85 % of brown beans (control) | 45 | 485 | – | 324 | 285 | 55 | 53 | 1.19 |
| Two-phase harvesting at a low cut (15–20 cm), 95–100 % of brown beans | 60 | 525 | – | 328 | 304 | 59 | 58 | 1.12 |
| LSD ₀₅ | 16 | 50 | 81 | 80 | | | | |

вого тетраплоидного Кудесник в зависимости от изучаемых способов и сроков уборки составила 68–140 кг/га. Десикация травостоя в фазе 75–80 % побуревших головок с последующей однофазной уборкой способствовала увеличению урожайности семян на 49 кг/га (53 %) при НСР₀₅ 6 кг/га в сравнении с урожайностью, полученной в варианте с однофазной уборкой при побурении 90–95 % (контроль). При уборке двухфазным способом при побурении 90–95 % головок урожайность семян была на 30 кг/га (45 %) выше урожайности, полученной при двухфазной уборке в период 75–80 % побуревших головок (контроль). В 2015 г. урожайность семян клевера в зависимости от варианта опыта составила 99–209 кг/га. Относительно наибольшая урожайность (158 и 209 кг/га соответственно) была получена при однофазной уборке в период 75–80 % побуревших головок, а также при десикации в период 75–80 % побуревших головок, что на 18 и 69 кг/га (13 и 49 %) при НСР₀₅ 15 кг/га выше урожайности, полученной

в контрольном варианте. В засушливых условиях 2016 г. урожайность семян была на уровне 85–118 кг/га, в основном зависела от способа уборки, чем от ее срока. При однофазной уборке урожайность составила 107–118 кг/га, двухфазной – 85–102 кг/га, НСР₀₅ – 17 кг/га (таблица 2).

В среднем за три года наибольшая урожайность семян 152 кг/га клевера лугового тетраплоидного получена при десикации посевов в период 75–80 % побуревших головок с дальнейшей однофазной уборкой, что выше урожайности в контрольном варианте на 36 кг/га (31 %) при НСР₀₅ 9 кг/га. При уборке двухфазным способом разница в урожайности семян по вариантам опыта была незначительной – 96–100 кг/га. Относительно наибольшую урожайность семян в варианте с десикацией травостоя клевера в фазе 75–80 % побуревших головок получили в связи с формированием большего на 3 шт. количества семян в головке (9 шт.) и на 0,007 г массы семян в головке (0,023 г). При уборке двухфазным способом в более поздней (90–

Урожайность семян и ее структура клевера лугового тетраплоидного Кудесник в зависимости от способа и срока уборки

| Способ, срок уборки | Урожайность, кг/га | | | | Структура урожайности | |
|--|--------------------|---------|---------|-----------|----------------------------|----------------------|
| | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | В среднем | Головок, шт/м ² | Семян в головке, шт. |
| Однофазная уборка, 75–80 % побуревших головок | 96 | 158 | 107 | 120 | 1071 | 6 |
| Десикация в фазе 75–80 % побуревших головок, однофазная уборка | 140 | 209 | 107 | 152 | 1087 | 9 |
| Однофазная уборка, 90–95 % побуревших головок (контроль) | 92 | 140 | 118 | 116 | 1080 | 6 |
| Двухфазная уборка, 75–80 % побуревших головок (контроль) | 68 | 136 | 85 | 96 | 920 | 8 |
| Двухфазная уборка, 90–95 % побуревших головок | 98 | 99 | 102 | 100 | 1216 | 7 |
| НСР ₀₅ | 6 | 15 | 17 | 9 | 53 | |

Table 2

The yield of seeds and its structure of the clover meadow tetraploid Kudesnik, depending on the method and term of harvesting

| Method and term of harvesting | Yield, kg/ha | | | | Yield structure | |
|---|--------------|------|------|------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | On average | Inflorescences, pcs/m ² | Seeds in the inflorescence, pcs. |
| Single-phase harvesting, 75–80 % of brown inflorescences | 96 | 158 | 107 | 120 | 1071 | 6 |
| Desiccation at browning of 75–80 % of brown inflorescences, single-phase harvesting | 140 | 209 | 107 | 152 | 1087 | 9 |
| Single-phase harvesting, 75–80 % of brown inflorescences (control) | 92 | 140 | 118 | 116 | 1080 | 6 |
| Two-phase harvesting, 75–80 % of brown inflorescences (control) | 68 | 136 | 85 | 96 | 920 | 8 |
| Two-phase harvesting, 90–95 % of brown inflorescences | 98 | 99 | 102 | 100 | 1216 | 7 |
| LSD ₀₅ | 6 | 15 | 17 | 9 | 53 | |

95% побуревших головок) фазе количество головок было существенно (на 296 шт/м² при НСР₀₅ 53 шт/м²) выше данного показателя, полученного в контрольном варианте. В то же время продуктивность соцветия была ниже, выявлена тенденция снижения на 1 шт. обсемененности головки, на 0,002 г массы семян в головке.

Многими авторами [1, с. 91; 7; 15, с. 30] отмечается влияние способа и срока уборки семенного травостоя на посевные качества полученного семенного материала, который представлен биологической совокупностью семян и их фракций. При анализе посевных качеств семян козлятника восточного выявлено, что предварительная десикация травостоя во влажные годы значительно снижала влажность семян при уборке до 23 % в сравнении с влажностью семян 28–30 %, полученных при уборке однофазным способом. Энергия прорастания семян в урожае была на уровне 31–32 % и не зависела от способа и срока уборки. Однако отмечено увеличение лабораторной всхожести до 94 % (на 3 %) при десикации травостоя козлятника с последующей однофазной уборкой и при уборке двухфазным способом на низком срезе при побурении 95–100 % бобов. Масса 1000 семян составила 6,72–7,55 г. Десикация травостоя козлятника с последующей однофазной уборкой, а также двухфазная уборка на низком срезе при побурении 95–100 % бобов способствовала повышению данного показателя на 0,53 и 0,16 г соответственно относительно контрольных вариантов (таблица 3).

Способ и срок уборки клевера лугового тетраплоидного повлияли на энергию прорастания семян в урожае. При десикации посевов клевера в фазе 75–80 % побуревших головок отмечено существенное (на 6 % при НСР₀₅ 1 %) снижение энергии прорастания семян в сравнении аналогичным показателем (34 %) в контрольном варианте. Относительно наибольшая энергия прорастания семян 36 % была получена при уборке клевера двухфазным способом в более поздний срок. Лабораторная всхожесть семян составила 90–94 %. Отмечено существенное снижение на 2–4 % при НСР₀₅ 1 % данного показателя в вариантах с однофазной уборкой в фазе 75–80 % побуревших головок с десикацией, а также с двухфазной уборкой в фазе 90–95 % побуревших головок. Доля твердых семян в урожае в контрольном варианте (уборка однофазным способом в период 90–95 % побуревших головок) составила 50 %. Проведение уборки в более ранний период существенно уменьшило твердосемянность на 4 % при НСР₀₅ 1 %.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Таким образом, в условиях Среднего Предуралья в сухую погоду основным способом уборки семенного травостоя многолетних бобовых трав является однофазная уборка, что способствует получению 288–299 кг/га семян козлятника восточного Гале и 116–120 кг/га семян клевера лугового тетраплоидного Кудесник. Во влажные годы при высокой биомассе трав целесообразно применять однофазную уборку с предварительной десикацией или двух-

Таблица 3

Посевные качества семян в урожае многолетних трав в зависимости от способа и срока уборки

| Способ, срок уборки | Энергия прорастания, % | Лабораторная всхожесть, % | | Масса 1000 семян, г |
|---|------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------|
| | | Всего | В т. ч. твердых | |
| Козлятник восточный (в среднем за 1996–1998 гг.) | | | | |
| Однофазная уборка на низком срезе (15–20 см), 95–100 % побуревших бобов (контроль) | 32 | 91 | 48 | 7,02 |
| Однофазная уборка на высоком срезе (40–60 см), 95–100 % побуревших бобов | 31 | 93 | 50 | 6,72 |
| Десикация при побурении 80–85 % бобов, однофазная уборка на низком срезе (15–20 см) | 32 | 94 | 42 | 7,55 |
| Двухфазная уборка на низком срезе (15–20 см), 80–85 % побуревших бобов (контроль) | 32 | 91 | 45 | 7,04 |
| Двухфазная уборка на низком срезе (15–20 см), 95–100 % побуревших бобов | 32 | 94 | 46 | 7,20 |
| Клевер луговой тетраплоидный (в среднем за 2014–2016 гг.) | | | | |
| Однофазная уборка, 75–80 % побуревших головок | 33 | 90 | 46 | 2,48 |
| Десикация в фазе 75–80 % побуревших головок, однофазная уборка | 28 | 91 | 51 | 2,53 |
| Однофазная уборка, 90–95 % побуревших головок (контроль) | 34 | 94 | 50 | 2,66 |
| Двухфазная уборка, 75–80 % побуревших головок (контроль) | 31 | 94 | 51 | 2,45 |
| Двухфазная уборка, 90–95 % побуревших головок | 36 | 92 | 50 | 2,65 |
| НСР ₀₅ | 1 | 1 | 1 | |

Table 3

Sowing qualities of seeds in the harvest of perennial grasses depending on the method and term of harvesting

| Method and term of harvesting | Germination energy, % | Laboratory germination, % | | Mass of 1000 seeds, g |
|--|-----------------------|---------------------------|-----------------|-----------------------|
| | | Total | Including solid | |
| Eastern galega (on average for 1996–1998) | | | | |
| Single-phase harvesting at a low cut (15–20 cm), 95–100 % of brown beans (control) | 32 | 91 | 48 | 7.02 |
| Single-phase harvesting at a high cut (40–60 cm), 95–100 % of brown beans | 31 | 93 | 50 | 6.72 |
| Desiccation at browning of 80–85 % of beans, single-phase harvesting at a low cut (15–20 cm) | 32 | 94 | 42 | 7.55 |
| Two-phase harvesting at a low cut (15–20 cm), 80–85 % of brown beans (control) | 32 | 91 | 45 | 7.04 |
| Two-phase harvesting at a low cut (15–20 cm), 95–100 % of brown beans | 32 | 94 | 46 | 7.20 |
| Clover meadow tetraploid (on average for 2014–2016) | | | | |
| Single-phase harvesting, 75–80 % of brown inflorescences | 33 | 90 | 46 | 2.48 |
| Desiccation at browning of 75–80 % of brown inflorescences, single-phase harvesting | 28 | 91 | 51 | 2.53 |
| Single-phase harvesting, 75–80 % of brown inflorescences (control) | 34 | 94 | 50 | 2.66 |
| Two-phase harvesting, 75–80 % of brown inflorescences (control) | 31 | 94 | 51 | 2.45 |
| Two-phase harvesting, 90–95 % of brown inflorescences | 36 | 92 | 50 | 2.65 |
| LSD ₀₅ | 1 | 1 | 1 | |

фазную уборку при своевременном обмолоте валков. Относительно высокая урожайность семян 331 кг/га козлятника при десикации травостоя получена за счет формирования травостоя с густотой стеблестоя 51 шт/м², количеством бобов на стебле 47 шт., семян в бобе 1,77 шт. Десикация травостоя козлятника снижала влажность семян до 23 %, что облегчало их подработку, увеличивала до 94 % лабо-

раторную всхожесть семян, до 7,55 г массу 1000 семян. Наибольшая урожайность семян 152 кг/га клевера лугового при десикации посевов получена за счет большего количества семян в головке (9 шт.) и массы семян в головке (0,023 г) с лабораторной всхожестью семян 91 %, массой 1000 семян 2,53 г.

Библиографический список

1. Зарьянова З. А., Кирюхин С. В. Сопряженность семенной продуктивности клевера лугового с его хозяйственными, биологическими и морфологическими признаками // Образование, наука и производство. 2014. № 2. С. 88–91.
2. Касаткина Н. И., Нелюбина Ж. С. Семенная продуктивность клевера лугового тетраплоидного в зависимости от способа и срока уборки // Вестник Новосибирского ГАУ. 2016. № 3 (40). С. 13–18.
3. Нелюбина Ж. С., Фатыхов И. Ш. Зависимость продуктивности козлятника восточного и лядвенца рогатого от способа посева // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2019. № 4. С. 49–52. DOI: <https://doi.org/10.30850/vrsn/2019/4/49-52>.
4. Данилов В. П., Глинчиков И. М., Штрауб А. А., Агаркова З. В. Возделывание клевера лугового на корм и семена в лесостепи Западной Сибири // Адаптивное кормопроизводство. 2014. № 3. С. 33–38.
5. Зубарев Ю. Н., Фалалеева Л. В., Субботина Я. В., Нечунаев М. Л. Козлятник восточный – культура XXI века // Пермский аграрный вестник. 2016. № 4 (16). С. 4–9.
6. Степанов А. Ф., Христинич В. В., Александрова С. Н. Козлятник восточный: биология, возделывание, использование: монография. Омск: Изд-во Омского ГАУ, 2017. 420 с.
7. Акманаев Э. Д., Елисеев С. Л. Адаптивность позднеспелого и раннеспелых сортов клевера лугового на семена в Среднем Предуралье [Электронный ресурс] // АгроЭкоИнфо. 2017. № 2. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29824341> (дата обращения: 06.05.2019).
8. Нагибин А. Е., Тормозин М. А., Зырянцева А. А. Травы в системе кормопроизводства: монография. Екатеринбург: Уральский ФАНИЦ УрО РАН, Уральский НИИСХ, 2018. 784 с.
9. Переprawo Н. И., Трухан О. В. Семеноводство многолетних трав в России: состояние, проблемы и перспективы // Кормопроизводство в Сибири: достижения, проблемы, стратегия развития: материалы международной научно-практической конференции. Новосибирск, 2014. С. 121–128.
10. Рекашус Э. С., Курдакова О. В. Новый сорт клевера лугового Надежный и технологические решения его семеноводства // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 5 (47). Ч. 6. С. 48–51.
11. Касаткина Н. И., Нелюбина Ж. С. Реакция клевера лугового тетраплоидного на срок и способ уборки // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2018. Т. 63 (№ 2). С. 29–34. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2018.63.2.29-34>.
12. Пигорев И. Я., Долгополова Н. В., Шомина Е. Ю. Возделывание козлятника восточного в условиях лесостепи Центрального Черноземья // Вестник аграрной науки. 2017. № 6 (69). С. 31–38.
13. Слободяник Т. М., Слободяник Н. С., Чепелев Г. П. Возделывание козлятника восточного в Амурской области: рекомендации. Благовещенск: ООО «ИПК «Одеон», 2016. 16 с.
14. Золотарев В. Н., Переprawo Н. И. Эффективность возделывания многолетних бобовых трав на семена в смесях с мятликовыми культурами // Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта: международная научная экологическая конференция. Краснодар, 2016. С. 313–319.
15. Бушуева В. И., Ковалевская Л. И., Новоселов М. Ю., Авраменко М. Н. Создание и характеристика нового сорта клевера лугового ГПТТ-Ранний // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1. С. 28–32.

Об авторах:

Надежда Ивановна Касаткина¹, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ORCID 0000-0003-0725-2254, AuthorID 339584; ugniish-nauka@yandex.ru, +7 (3412) 62-96-98
Ильдус Шамильевич Фатыхов², доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ORCID 0000-0003-0579-3284, AuthorID 661633; agro@izhgsha.ru

¹ Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН, Ижевск, Россия

² Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск, Россия

Method and term for harvesting perennial legume herbs for seeds

N. I. Kasatkina¹✉, I. Sh. Fatykhov²

¹ Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Izhevsk, Russia

² Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, Russia

✉E-mail: ugniish-nauka@yandex.ru

Abstract. The purpose of the research is to study the influence of the method and term of harvesting on seed yield, yield structure, sowing qualities of seeds in the harvest of Eastern galega Gale and meadow tetraploid clover Kudesnik. **Research methods.** The field experimentation and the generalization of research results were performed in accordance with the requirements of methodology of experimental work. The analysis of sowing qualities of the obtained seed material was carried out in accordance with GOST 12038-84 and GOST 12042-80. **Results.** It was established that in dry weather during harvesting on

aligned seed grass stand of perennial leguminous grasses, the main method is single-phase harvesting. This method contributed to the production of 288–299 kg/ha of Eastern galega Gale goat seeds (1995–1999) and 116–120 kg/ha of meadow tetraploid clover Kudesnik seeds (2013–2016). In wet years with high biomass of herbs, it is advisable to use single-phase harvesting with preliminary desiccation. A relatively high yield of galega seeds 331 kg/ha was obtained during desiccation of the grass stand, during the formation of the grass stand with the plant density – 51 pcs/m², the number of beans on the stem – 47 pcs., the seeds in the bean – 1.77 pcs. The formation of the highest seed yield of meadow tetraploid clover 152 kg/ha during desiccation of crops occurred in connection with an increase in the number of seeds in the head to 9 pcs. and the mass of seeds in the head to 0.023 g. Desiccation of the seed grass stand of perennial grasses contributed to an increase in laboratory germination of the obtained galega seeds to 94 % and a mass of 1000 seeds to 7.55 g, meadow clover to 91 % and 2.53 g, respectively. **Scientific novelty.** In the conditions of the Middle Urals, the dependence of the method and term of harvesting on the state of the seed grass stand of perennial leguminous crops, weather conditions during the harvesting period is revealed, the influence of the method and term of harvesting on the sowing qualities of seeds is established.

Keywords: eastern galega, clover meadow tetraploid, seed grass stand harvesting, desiccation, seed yield, germination energy, laboratory germination, mass of 1000 seeds.

For citation: Kasatkina N. I., Fatykhov I. Sh. Sposob i srok uborki mnogoletnikh bobovykh trav na semena [Method and term for harvesting perennial legume herbs for seeds] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 01 (192). Pp. 2–9. DOI: ... (In Russian.)

Paper submitted: 05.11.2019.

References

1. Zar'yanova Z.A., Kiryukhin S.V. Sopryazhennost' semennoy produktivnosti klevera lugovogo s ego khozyaystvennymi, biologicheskimi i morfologicheskimi priznakami [Contingency of seed productivity of meadow clover with its economic, biological and morphological features] // Obrazovanie, nauka i proizvodstvo. 2014. No. 2. Pp. 88–91. (In Russian.)
2. Kasatkina N. I., Nelyubina Zh. S. Semennaya produktivnost' klevera lugovogo tetraploidnogo v zavisimosti ot sposoba i sroka uborki [Seed production of red clover tetraploid depending on the method and term of harvest] // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2016. No. 3 (40). Pp. 13–18. (In Russian.)
3. Nelyubina Zh. S., Fatykhov I. Sh. Zavisimost' produktivnosti kozlyatnika vostochnogo i lyadventa rogatogo ot sposoba poseva [The dependence of the productivity of the Eastern galega and the birds-foot trefoil on the sowing method] // Vestnik Rossijskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki. 2019. No. 4. Pp. 49–52. DOI: <https://doi.org/10.30850/vrsn/2019/4/49-52>. (In Russian.)
4. Danilov V. P., Glinchikov I. M., Shtraub A. A., Agarkova Z. V. Vozdelyvanie klevera lugovogo na korm i semena v lesostepi Zapadnoy Sibiri [Cultivation of meadow clover for fodder and seeds in the forest-steppe of Western Siberia] // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. 2014. No. 3. Pp. 33–38. (In Russian.)
5. Zubarev Yu. N., Falaleeva L. V., Subbotina Ya. V., Nechunaev M. L. Kozlyatnik vostochnyy – kul'tura XXI veka [Eastern galega – the culture of the XXI century] // Permskiy agrarnyy vestnik. 2016. No. 4 (16). Pp. 4–9. (In Russian.)
6. Stepanov A. F., Khristich V. V., Aleksandrova S. N. Kozlyatnik vostochnyy: biologiya, vzdelyvanie, ispol'zovanie [Eastern galega: biology, cultivation, use]: monograph. Omsk: Publishing house of the Omsk State Agrarian University, 2017. 420 p. (In Russian.)
7. Akmanayev E. D., Eliseev S. L. Adaptivnost' pozdnespelogo i rannespelykh sortov klevera lugovogo na semena v Srednem Predural'e [Adaptability of late-ripening and early-ripening varieties of meadow clover for seeds in the Middle Cis-Urals region] [e-resource] // AgroEcoInfo. 2017. No. 2. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29824341> (appeal date: 06.05.2019). (In Russian.)
8. Nagibin A. E., Tormozin M. A., Zyryantseva A. A. Travy v sisteme kormoproizvodstva [Herbs in the fodder production system]: monograph. Ekaterinburg: Ural Ural Federal Agrarian Research Center of UB RAS, Ural Agricultural Research Institute, 2018. 784 p. (In Russian.)
9. Perepravo N. I., Trukhan O. V. Semenovodstvo mnogoletnikh trav v Rossii: sostoyanie, problemy i perspektivy [Seed production of perennial grasses in Russia: status, problems and prospects] // Kormoproizvodstvo v Sibiri: dostizheniya, problemy, strategiya razvitiya: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Novosibirsk, 2014. Pp. 121–128. (In Russian.)
10. Rekashev E. S., Kurdakova O. V. Novyy sort klevera lugovogo Nadezhnyy i tekhnologicheskie resheniya ego semenovodstva [New variety of meadow clover Nadezhnyi and technological solutions for its seed production] // International Research Journal. 2016. No. 5 (47). P. 6. Pp. 48–51. (In Russian.)
11. Kasatkina N. I., Nelyubina Zh. S. Reaktsiya klevera lugovogo tetraploidnogo na srok i sposob uborki [Reaction of tetraploid red clover on method and term of harvest seed of grass] // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka, 2018. V. 63 (No. 2). Pp. 29–34. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2018.63.2.29-34>. (In Russian.)
12. Pigorev I. Ya., Dolgoplova N. V., Shomina E. Yu. Vozdelyvanie kozlyatnika vostochnogo v usloviyakh lesostepi Tsentral'nogo Chernozem'ya [Cultivation of the eastern galega in the conditions of the forest-steppe of the Central Black Soil Region] // Vestnik agrarnoy nauki, 2017. No. 6 (69). Pp. 31–38. (In Russian.)

13. Slobodyanik T. M., Slobodyanik N. S., Chepelev G. P. Vozdelyvanie kozlyatnika vostochnogo v Amurskoy oblasti: rekomendatsii [Cultivation of the eastern galega in the Amur region: recommendations]. Blagoveshchensk: LLC "IPK "Odeon", 2016. 16 p. (In Russian.)

14. Zolotarev V. N., Perepravo N. I. Effektivnost' vozdelyvaniya mnogoletnikh bobovykh trav na semena v smesyakh s myatlikovymi kul'turami [Efficiency of cultivation of perennial leguminous grasses as seeds in mixtures with bluegrass crops] // Sovmeshchennye posevy polevykh kul'tur v sevooborote agrolandshafta: Mezhdunarodnaya nauchnaya ekologicheskaya konferentsiya. Krasnodar, 2016. Pp. 313–319. (In Russian.)

15. Bushueva V. I., Kovalevskaya L. I., Novoselov M. Yu., Avramenko M. N. Sozdanie i kharakteristika novogo sorta klevera lugovogo GPTT-Ranniy [Creation and characterization of a new variety of clover meadow GPTT-Ranniy] // Vestnik Belorusskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaistvennoy akademii. 2018. No. 1. Pp. 28–32.

Authors' information:

Nadezhda I. Kasatkina¹, candidate of agricultural sciences, senior researcher, ORCID 0000-0003-0725-2254, AuthorID 339584; ugniish-nauka@yandex.ru, +7 (3412) 62-96-98

Ildus Sh. Fatykhov², doctor of agricultural sciences, professor, ORCID 0000-0003-0579-3284, AuthorID 661633; agro@izhgsha.ru

¹ Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Izhevsk, Russia

² Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, Russia