

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОЗДНЕСПЕЛЫХ ОБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Л.И. Ковалевская, кандидат с.-х. наук, *В.И. Бушуева*, доктор с.-х. наук

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

e-mail vibush@mail.ru

(Поступила 17.05.2022)

Рецензент: Боровик А.А., кандидат с.-х. наук

Аннотация. *Представлены результаты сравнительной оценки сортообразцов клевера лугового позднеспелого типа в коллекционном питомнике. Продолжительность фаз развития и всего вегетационного периода в значительной степени зависит от метеорологических условий года. Фаза цветения в зависимости от метеорологических условий смещалась в сторону увеличения или уменьшения на ± 10 дней. Продолжительность вегетационного периода варьировала по годам в пределах от 125 до 145 дней, в среднем за три года составила 135 дней. Выделены источники для дальнейшей селекционной работы: по высокой урожайности зеленой массы Атлант – $8,1 \text{ кг/м}^2$, Поздний-А – $8,3 \text{ кг/м}^2$ и Витязь – $8,6 \text{ кг/м}^2$; сухого вещества – Мут 6-4-48 – $2,0 \text{ кг/м}^2$, Атлант – $2,0 \text{ кг/м}^2$, Поздний-А – $2,1 \text{ кг/м}^2$; высокой облиственности – Дымковский – 40,4%, Поздний-А – 41,5 %, Атлант – 42,4 %, Мут 6-4-48 – 43,4 %; содержанию сухого вещества в зеленой массе – Дымковский – 23,7 %, Поздний-А – 24,1 %, Мут 6-4-48 – 25,0%; урожайности семян – Вик-7 – $23,6 \text{ г/м}^2$, СГП-6 – $24,5 \text{ г/м}^2$, Сож – $25,3 \text{ г/м}^2$ и Мут 19-1-1 – $25,7 \text{ г/м}^2$.*

Введение. Увеличение производства высококачественного белка – одна из первостепенных и сложных задач сельскохозяйственной науки и практики, требующая неотложного решения. При производстве сбалансированных по протеину объемистых кормов весьма важную роль играют многолетние бобовые травы [2, 3, 4].

В Республике Беларусь наиболее широко возделывается клевер луговой, он используется для получения различных высокобелковых кормов на полях, лугах и пастбищах. Заготовленные корма отличаются высокой общей и протеиновой питательностью, хорошим соотношением аминокислот и обеспеченностью минеральными веществами и витаминами. Оставляя после себя большую массу корневых и стеблевых остатков, клевер луговой благотворно влияет на физико-химические свойства почвы, а также способствует повышению ее плодородия за счет обогащения биологическим азотом [1, 8, 9].

Важным аспектом при возделывании клевера лугового является продолжительность хозяйственного использования, которая зависит от типа спелости культуры. В этой связи особого внимания заслуживает позднеспелый клевер, у которого продолжительность хозяйственного использования в травостое дости-

гает 5–6 лет, что очень важно для сохранения бобового компонента на лугах и пастбищах.

В этой связи сельскохозяйственному производству нужны высокопродуктивные позднеспелые сорта, селекция которых уже много лет проводится на кафедре селекции и генетики УО БГСХА [2, 3, 4, 5, 6].

Материалы и методика исследований. Объектами исследований служили 12 сортообразцов клевера лугового позднеспелого типа различного селекционного и эколого-географического происхождения, которые изучались в коллекционном питомнике. Закладка питомника, наблюдения, учеты и оценка по хозяйственно полезным признакам проводились в соответствии с методическими указаниями ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса [7]. Посев проводили вручную, рядовым способом с шириной междурядий 30 см в двух повторениях. Площадь делянки 1 м², расположение рендомизированное. В одном повторении учитывали урожайность зеленой массы, содержание и урожайность сухого вещества, облиственность, а во втором проводили фенологические наблюдения, определяли длину вегетационного периода, учитывали урожайность семян. Учеты и наблюдения за сортообразцами проводили на травостоях второго года жизни.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом вариационного анализа.

Целью исследований было дать сравнительную оценку сортообразцам клевера лугового в коллекционном питомнике и выделить источники хозяйственно полезных признаков и свойств для дальнейшей селекционной работы по созданию высокопродуктивных сортов позднеспелого типа.

Исследования проводили в 2017–2019 гг. на опытном поле селекционно-генетической лаборатории УО БГСХА в северо-восточной части Республики Беларусь. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м маренным суглинком. Глубина пахотного слоя почвы 17–22 см. Основные агрохимические показатели пахотного слоя: гумус (по И.В. Тюрину) – 1,8–2,2 %; подвижные формы P₂O₅ и K₂O (по А. Т. Кирсанову) – соответственно 252–382 и 126–206 мг на 1 кг почвы; кислотность почвы рН в KCl – 5,8–6,5.

Результаты исследований и их обсуждение. Метеорологические условия в годы проведения исследований значительно различались по температурному режиму и количеству выпавших осадков. Так, в 2017 г. в начале вегетации с первой декады мая и по вторую декаду июля наблюдалось снижение среднесуточной температуры воздуха относительно среднегодовых наблюдений на 1,9–2,6 °С, а сумма осадков составила 71,8 % от нормы. В таких условиях фаза цветения сортообразцов наступила позже общепринятого срока (конец 2-й декады июля), сам период цветения был растянутым и неравномерным. Урожайность зеленой массы в таких условиях была ниже в сравнении с другими годами исследований.

В 2018 г. температурный режим был на уровне среднегодового, что способствовало активному росту и развитию растений, обеспечив тем самым бо-

лее раннее наступление фазы цветения по сравнению с предыдущим годом (середины третьей декады июня). Количество выпавших осадков составило 184,2 % к среднемуголетней норме, что обеспечило формирование высокой урожайности зеленой массы. Однако сложившиеся условия с обильными и продолжительными осадками в период цветения отрицательно сказались на опылении клевера лугового и формировании урожайности семян.

В 2019 г. температурный режим с самой ранней весны превышал средние многолетние показатели, а в июне превышение составило 117,0 °С, при этом количество выпавших осадков было ниже нормы на 33,5 мм. В таких условиях наблюдалось ускорение прохождения фенологических фаз, вследствие чего фаза цветения клевера лугового зафиксирована в начале третьей декады июня.

Таким образом, было установлено, что в зависимости от метеорологических условий года вегетационный период (от весеннего отрастания до созревания семян) клевера лугового имел тенденцию увеличиваться или сокращаться.

Варьирование продолжительности вегетационного периода по годам находилось в пределах от 125 до 145 дней. В среднем за три года исследований этот показатель составил 135 дней с варьированием в зависимости от сортообразца от 132 (*Сож*) до 138 дней (*Атлант* и *Поздний А*) (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика сортообразцов клевера лугового позднеспелого типа по длине вегетационного периода и урожайности зеленой массы

Сортообразец	Вегетационный период, дней	Урожайность зеленой массы, кг/м ²			
		2017 г.	2018 г.	2019 г.	средняя
МОС-1контроль	134	5,2	8,6	8,7	7,5
Муг 6-4-48	134	6,2	9,3	8,0	7,8
Вик-7	135	6,4	8,6	7,7	7,6
Дымковский	134	6,6	8,0	6,1	6,9
СПП-6	135	7,8	8,6	6,7	7,7
Кировский-159	135	6,4	8,6	7,9	7,6
Сож	132	6,8	8,6	7,6	7,7
Муг 7-3-44	134	6,6	9,1	8,0	7,9
Муг 19-1-1	135	7,4	8,4	8,3	8,0
Витязь	135	7,2	9,3	9,2	8,6
Атлант	138	6,2	9,1	9,0	8,1
Поздний-А	138	7,0	9,2	8,8	8,3
X min	132	5,2	8,0	6,1	6,9
X max	138	7,8	9,3	9,2	8,6
\bar{X}	135	6,7	8,8	7,9	7,9
S	1,0	0,6	0,3	0,8	0,4
V, %	0,8	8,4	3,4	10,0	4,6
\bar{Sx}	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1
\bar{Sx} , %	0,2	2,4	1,0	2,9	1,3

Урожайность зеленой массы различалась как по годам, так и сортообразцам. В 2017 г. этот показатель варьировал по сортообразцам в пределах от 5,2 до 7,8 кг/м². В сравнении с контролем, урожайность которого составила 5,2 кг/м², более высокоурожайными оказались сортообразцы *Витязь* (7,2 кг/м²), *Мут-19-1-1* (7,4 кг/м²) и *СПП-6* (7,8 кг/м²). В 2018 г. урожайность зеленой массы у всех сортообразцов была выше, чем в предыдущем году, и составила 8,0–9,3 кг/м². Лучшие показатели урожайности с превышением над контролем на (+0,5 ... +0,7 кг/м²) имели сортообразцы *Мут 7-3-44*, *Атлант* (9,1 кг/м²), *Поздний-А* (9,2 кг/м²), *Мут 6-4-48* и *Витязь* (9,3 кг/м²).

В 2019 г. урожайность зеленой массы варьировала по сортообразцам от 6,1 до 9,2 кг/м². Самой высокой урожайностью характеризовались сортообразцы *Атлант* (9,0 кг/м²) и *Витязь* (9,2 кг/м²).

В среднем за три года исследований урожайность зеленой массы в зависимости от сортообразца составила 6,9–8,6 кг/м². Наиболее урожайными оказались сортообразцы *Атлант* (8,1 кг/м²), *Поздний-А* (8,3 кг/м²) и *Витязь* (8,6 кг/м²).

Важным признаком у клевера лугового является облиственность сортообразцов, от которой зависит качество и питательность кормовой массы. В результате проведенной оценки было установлено, что изменчивость данного признака в зависимости от сортообразца находилась в пределах от 33,5 до 43,4 %. Высокими показателями облиственности характеризовались сортообразцы *Дымковский* (40,4 %), *Поздний-А* (41,5 %), *Атлант* (42,4 %) и *Мут 6-4-48* (43,4 %) (рисунок 1).

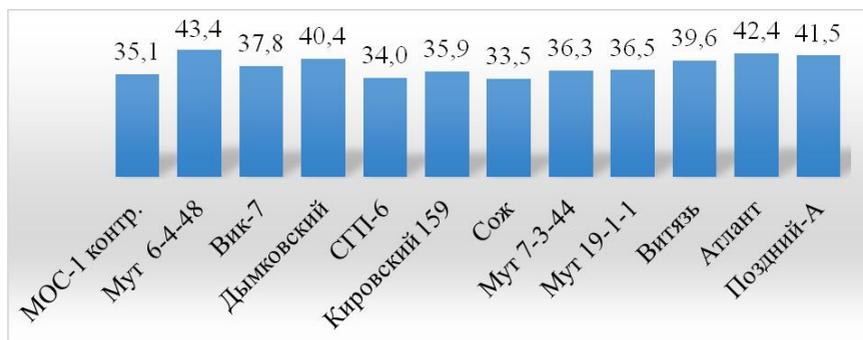


Рисунок 1 – Облиственность (%) сортообразцов клевера лугового позднеспелого типа (средняя за 2017–2019 гг.)

При оценке клевера лугового как кормовой культуры, важным показателем является урожайность сухого вещества. Поэтому выявление сортообразцов с высокой урожайностью сухого вещества с целью их использования в качестве источников данного признака – важная часть селекционной работы. Так, в наших исследованиях установлено, что урожайность сухого вещества в позднеспелой группе варьировала от 1,4 до 2,1 кг/м². Лучшими по данному показателю были сортообразцы *Мут-6-4-48*, *Атлант* и *Поздний-А* с урожайностью 2,0, 2,0 и 2,1 кг/м² соответственно.

Содержание сухого вещества в зеленой массе у сортообразцов варьировало от 18,7 % (СГП-6) до 25,0 % (Мут 6-4-48). Высоким содержанием сухого вещества характеризовались сортообразцы *Дымковский* (23,7 %), *Поздний-А* (24,1 %) и *Мут 6-4-48* (25,0 %) (рисунок 2).

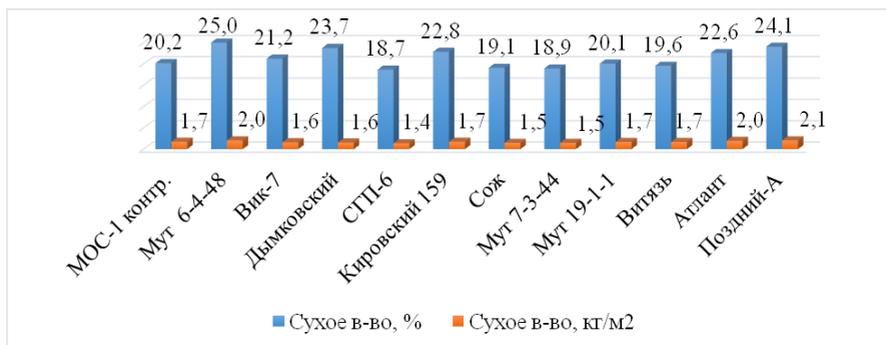


Рисунок 2 – Содержание сухого вещества в зеленой массе у сортообразцов клевера лугового позднеспелого типа (среднее за 2017 – 2019 гг.)

Одним из главных показателей ценности сорта клевера лугового является высокая семенная продуктивность, так как без этого невозможно дальнейшее расширение посевных площадей. В результате проведенного анализа сортообразцов по элементам структуры урожайности семян, были выделены лучшие более урожайные по семенной продуктивности. Отмечено, что для каждого из элементов структуры урожайности характерны свои пределы изменчивости и степень варьирования. Так, среднее количество продуктивных стеблей на 1 м² в зависимости от сортообразца составило 245 шт., количество головок на стебле варьировало от 3,4 до 5,4 шт. ($V=10,5\%$) (таблица 2).

По показателям продуктивности одного стебля отмечено сильное варьирование ($V=24,8-33,4\%$). В зависимости от сортообразца на одном стебле формировалось 18,2–65,0 шт. семян, или 0,03–0,13 г семян. Количество семян в головке составило 3,4–15,8 шт., этот показатель также характеризовался высоким коэффициентом варьирования ($V = 34,8\%$). Слабое варьирование изучаемых сортообразцов отмечено по показателю массы 1000 семян, которой составил 1,7 – 2,3 г ($V = 7,4\%$). По урожайности семян изучаемых сортообразцов отмечено сильное варьирование от 7,8 до 25,7 г/м², ($V = 29,0\%$). Самыми высокоурожайными оказались сортообразцы *Вик-7* (23,6 г/м²), *СГП-6* (24,5 г/м²), *Сож* (25,3 г/м²) и *Мут 19-1-1* (25,7 г/м²), превысившие контроль на 26,9–47,1 %.

Выводы

В результате оценки сортообразцов клевера лугового позднеспелого типа в коллекционном питомнике установлено, что вегетационный период (от весеннего отрастания до созревания семян) изменялся в зависимости от метеорологических условий года в сторону уменьшения или увеличения. По годам варьирова-

Таблица 2 – Элементы структуры семенной продуктивности позднеспелых сортообразцов клевера лугового (средние за 2017–2019 гг.)

Сорта и сортообразцы	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	На одном стебле			Семян в головке, шт.	Масса 1000 семян, г.	Урожайность семян, г/м ²
		головок, шт.	семян				
			шт.	г.			
МОС-1 контроль	232	4,9	26,8	0,05	5,4	1,9	10,4
Мут 6-4-48	246	3,4	30,5	0,06	9,1	2,0	13,3
Вик-7	214	4,5	65,0	0,13	14,6	2,0	23,6
Дымковский	270	3,6	49,1	0,09	13,8	1,8	22,1
СПП-6	221	4,1	64,3	0,12	15,8	1,9	24,5
Кировский-159	246	4,3	40,7	0,08	9,5	2,0	17,7
Сож	223	4,9	61,9	0,13	12,7	2,1	25,3
Мут 7-3-44	225	4,2	39,3	0,08	9,3	2,0	16,0
Мут 19-1-1	239	4,5	62,1	0,12	13,8	1,9	25,7
Витязь	263	4,6	42,9	0,10	9,3	2,3	23,8
Атлант	285	4,2	23,5	0,04	5,6	1,7	10,4
Поздний-А	284	5,4	18,2	0,03	3,4	1,7	7,8
X min	214	3,4	18,2	0,03	3,4	1,7	7,8
X max	285	5,4	65,0	0,13	15,8	2,3	25,7
\bar{X}	245	4,4	41,0	0,10	9,8	2,0	17,5
S	20,6	0,5	13,7	0,02	3,4	0,1	5,1
V, %	8,4	10,5	33,4	24,8	34,8	7,4	29,0
$S_{\bar{x}}$	5,9	0,1	3,9	0,01	1,0	0,04	1,5
$S_{\bar{x}}$, %	2,4	3,0	9,6	7,2	10,1	2,1	8,4

ние продолжительности вегетационного периода находилось в пределах от 125 до 145 дней. В среднем за три года исследований этот показатель составил 135 дней с варьированием в зависимости от сортообразца от 132 (*Сож*) до 138 дней (*Атлант* и *Поздний-А*).

По результатам сравнительной оценки по основным хозяйственно полезным признакам и свойствам были выделены сортообразцы клевера лугового позднеспелого типа с более высокими показателями:

– по урожайности зеленой массы выделены сортообразцы *Атлант* (8,1 кг/м²), *Поздний-А* (8,3 кг/м²), *Витязь* (8,6 кг/м²) и *МОС-1* (8,7 кг/м²);

– содержание сухого вещества в зеленой массе более высоким было у сортообразцов *Дымковский* (23,7 %), *Поздний-А* (24,1 %), *Мут 6-4-48* (25,0 %);

– по урожайности сухого вещества лучшими оказались сортообразцы *Мут 6-4-48* (2,0 кг/м²), *Атлант* (2,0 кг/м²), *Поздний-А* (2,1 кг/м²);

– более высокой облиственностью характеризовались сортообразцы *Дымковский* (40,4 %), *Поздний-А* (41,5 %), *Атлант* (42,4 %) и *Мут 6-4-48* (43,4 %);

– по урожайности семян лучшими показателями характеризовались сортообразцы *Вик-7* (23,6 г/м²), *СГП-6* (24,5 г/м²), *Сож* (25,3 г/м²) и *Мут 19-1-1* (25,7 г/м²).

Выделенные сортообразцы будут использованы в качестве источников значимых хозяйственно полезных признаков для селекции новых высокопродуктивных сортов клевера лугового позднеспелого типа.

Литература

1. *Бекузарова, С.А.* Селекция клевера лугового: монография / С.А. Бекузарова. Горский гос. агроуниверситет. – Владикавказ. ФГОУ ВПО, 2006. – 175 с.
2. *Бушуева, В.И.* Селекция клевера лугового различных типов спелости в Беларуси: монография / В.И. Бушуева, Л.И. Ковалевская. – Горки: БГСХА, 2021. – 127 с.
3. *Бушуева, В.И.* Результаты селекции клевера лугового различных групп спелости / В.И. Бушуева, Л.И. Ковалевская // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2019. – № 4. – С. 90–99.
4. *Ковалевская, Л.И.* Создание нового исходного материала для селекции клевера лугового различных групп спелости: дис. ... канд. с.-х. наук / Л.И. Ковалевская; БГСХА. – Горки, 2019. – 224 с.
5. *Ковалевская, Л.И.* Оценка исходного материал клевера лугового по хозяйственно полезным признакам в коллекционном питомнике / Л.И. Ковалевская, В.И. Бушуева // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2015. – № 4. – С. 70–76.
6. *Ковалевская, Л.И.* Селекционная оценка исходного материала для создания раннеспелых сортов клевера лугового / Л.И. Ковалевская, В.И. Бушуева, М.В. Любезная // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2020. – № 4. – С.77–81.
7. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера / Рос. акад. с.-х. наук, ВНИИК им. В. Р. Вильямса; ред. кол.: З. Ш. Шамсутдинов [и др.]. – М., 2002. – 70 с.
8. *Новоселов, М.Ю.* Результаты и перспективы экологической селекции клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) / М.Ю. Новоселов [и др.] // Кормопроизводство. – 2007. – № 9. – С. 16–18.
9. Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового: результаты 25-летних исследований творческого объединения ТОС «Клевер» / ВНИИК им. В.Р. Вильямса; под ред. А.С. Новоселовой [и др.]. – М.: ООО «Эльф ИПР», 2012. – 288 с.

COMPARATIVE EVALUATION OF LATE RIPENING MEADOW CLOVER VARIETIES IN A COLLECTION NURSERY

L.I. Kovalevskaya, V.I. Bushueva

The results of a comparative evaluation of late ripening meadow clover varieties in a collection nursery are presented. The duration of the development stages and growing season depends to a great extent on meteorological conditions of the year. The flowering stage, depending on meteorological conditions, shifted upwards or downwards by ± 10 days. The duration of the growing season varied within 125-145 days from year to year and amounted to 135 days on average over three years. The sources for further breeding work were identified: for high yield of green mass Atlant - 8.1 kg/m², Pozdny-A - 8.3 kg/m² and Vityaz - 8.6 kg/m²; dry matter - Mut 6-4-48 - 2.0 kg/m², Atlant - 2.0 kg/m², Pozdny-A - 2.1 kg/m²; high foliage - Dymkovsky - 40.4%, Pozdny-A - 41.5%, Atlant - 42.4%, Mut 6-4-48 - 43.4%; dry matter content in green mass - Dymkovsky - 23.7%, Pozdny-A - 24.1%, Mut 6-4-48 - 25.0%; seed yield - Vik-7 - 23.6 g/m², SGP-6 - 24.5 g/m², Sozh - 25.3 g/m² and Mut 19-1-1 - 25.7 g/m².