



ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛЕВЕРА ПАННОНСКОГО СОРТА ПРЕМЬЕР В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

✉ **Боголюбова Е.В.**

*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук
Новосибирская обл., р.п. Краснообск, Россия*

✉ e-mail: elenabogolyubova@yandex.ru

Проведены исследования по влиянию приемов возделывания на урожайность зеленой массы и структуру травостоя многолетнего кормового растения клевера паннонского Премьер в лесостепи Западной Сибири. Для исследования заложен трехфакторный опыт. Изучено влияние сроков посева весеннего под покров овса (II декада мая) и летнего беспокровного (II декада июля), способов посева – рядового (15 см) и широкорядного (60 см) и двух норм высева – 1 и 2 млн всхожих семян на 1 га. Показано, что на второй год жизни у клевера еще не формируется хозяйственно значимый уровень урожайности надземной массы вследствие биологических особенностей. В то же время именно в этот год прослеживается влияние разных приемов возделывания. Лучший результат получен при посеве весной рядовым способом – 35 ц сухой массы/га. При переходе растений во взрослое генеративное состояние, начиная с третьего года, отмечено возрастание урожайности на всех вариантах опыта до 80–100 ц/га за счет увеличения высоты и густоты стояния наиболее продуктивных генеративных побегов. Интенсивность побегообразования различалась по вариантам. Самая высокая отмечена на низкопродуктивных с наименьшим числом генеративных побегов второго года летних широкорядных посевах. Отмечена способность клевера паннонского к саморегуляции густоты стояния побегов в зависимости от площади питания. В результате к четвертому году жизни нивелировались различия по урожайности травостоя между весенним и летним сроками посева, низкой и высокой (1 и 2 млн шт./га) нормами высева, рядовым и широкорядным способами посева.

Ключевые слова: клевер паннонский, способы возделывания, генеративный и вегетативный побег, густота стояния побегов, урожайность зеленой массы, Западная Сибирь

INFLUENCE OF CULTIVATION METHODS ON THE PREMIER CULTIVAR OF HUNGARIAN CLOVER YIELD IN THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

✉ **Bogolyubova E.V.**

*Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences
Krasnoobsk, Novosibirsk Region, Russia*

✉ e-mail: elenabogolyubova@yandex.ru

Studies have been carried out on the influence of cultivation methods on the green mass yield and the herbage structure of the perennial fodder plant - Premier cultivar of Hungarian clover in the forest-steppe of Western Siberia. A three-factor experience was laid out for the study. The effect of the timing of sowing spring oats under a cover (II ten-day period of May) and summer coverless oats (II ten-day period of July), sowing methods - row (15 cm) and wide-row (60 cm) and two rates of seeding - 1 and 2 million germinated seeds per 1 ha was studied. It is shown that in the second year

of life, clover does not yet form an economically significant level of yield of aboveground mass due to biological features. At the same time, this is the year when the influence of different cultivation methods can be traced. The best result was obtained when sowing in the spring in a row - 35 cwt/ha of dry weight. In the transition of plants to the adult generative state, starting from the third year, an increase in the yield in all variants of the experiment to 80-100 c/ha due to the increase in height and density of the most productive generative shoots was recorded. The intensity of shoot formation differed by variants. The highest was noted on low-productive with the lowest number of generative shoots of the second year - summer wide-row crops. The ability of Hungarian clover to self-regulate the density of shoots depending on the feeding area was noted. As a result, by the fourth year of life, differences in herbage yield between spring and summer sowing dates, low and high (1 and 2 million pcs/ha) seeding rates, row and wide-row sowing methods were leveled.

Keywords: Hungarian clover, cultivation methods, generative and vegetative shoot, standing shoot density, green mass yield, Western Siberia

Для цитирования: Боголюбова Е.В. Влияние приемов возделывания на урожайность клевера паннонского сорта Премьер в лесостепи Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52. № 3. С. 79–86. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-3-9>. EDN UXLBGJ.

For citation: Bogolyubova E.V. Influence of cultivation methods on the premier cultivar of Hungarian clover yield in the forest-steppe of Western Siberia. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2022, vol. 52, no. 3, pp. 79–86. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-3-9>. EDN UXLBGJ.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Поиск оптимальных приемов возделывания той или иной культуры направлен на создание условий, способствующих максимальному проявлению ее биологического потенциала. Важным требованием к создаваемым технологиям относится ресурсосбережение. Исходя из этих положений использование в сельскохозяйственном производстве, в частности в кормопроизводстве, многолетних бобовых растений актуально и перспективно. Одной из таких культур является клевер паннонский (*Trifolium pannonicum* Jacq.) – представитель флоры Юго-Западной и Восточной Европы (восточная граница ареала проходит в Карпатах). Благодаря высокой экологической пластичности успешно интродуцирован как на территориях, близких к местам его естественного произрастания, – Украине, Беларуси, так и удаленных – Урале, Западной Сибири^{1,2} [1]. Помимо таких положительных

свойств, как засухо- и морозоустойчивость, слабая поражаемость болезнями и вредителями, клевер паннонский обладает высокой побегообразовательной способностью. При свободном размещении к 5–6 годам жизни у него формируется зона возобновления до 30–40 см в диаметре с числом побегов более 200. В кусте имеются как генеративные, так и удлиненные вегетативные побеги. Соотношение тех и других зависит от погодных условий и, возможно, от приемов возделывания. Генеративные побеги, как правило, одноосные с верхушечным соцветием, при хорошем увлажнении могут ветвиться до 3–4 боковых побегов [2]. По кормовым достоинствам клевер паннонский не уступает клеверу луговому [3, 4]. К настоящему времени в России созданы три сорта клевера паннонского: Премьер (оригинаторы – Сибирский научно-исследовательский институт кормов и Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск), Аник

¹Ильина Е.А. Рост, развитие и продуктивность клевера паннонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.) как показатель успешной интродукции на Среднем Урале // Онтогенез травянистых поликарпических растений. Свердловск, 1986. С. 150–170.

²Купенко Н.П., Остапко И.Н. Интродукция клевера паннонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.) в Донецкий ботанический сад: материалы VIII Всерос. симпозиума по новым кормовым растениям. Сыктывкар, 1993. С. 92–93.

(Пензенская ГСХА) и Снежок (Зональный НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого³) [5, 6].

Как показали исследования, требования этой культуры для получения хозяйственно значимого урожая в различных почвенно-климатических условиях различаются⁴ [7, 8].

Для лесостепной зоны Западной Сибири оптимальные условия возделывания клевера паннонского Премьер разработаны недостаточно [9].

Цель исследования – изучить влияние приемов возделывания на урожайность и структуру травостоя клевера паннонского Премьер в лесостепной зоне Западной Сибири.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Опытный участок располагался в левобережной части Приобской лесостепи (Новосибирский район) (географические координаты: N 54°54'34.0", E 083°00'35.0"). По агроклиматическому районированию территория относится к умеренно теплому, недостаточно увлажненному подрайону (ГТК 1,0–1,2). Почва – серая лесная глинистая, бедная гумусом (1,70%), подвижным фосфором и обменным калием – 0,65 и 18,4 мг/100 г соответственно. Реакция почвенного раствора нейтральная⁵.

Для исследования заложен трехфакторный опыт. Изучено влияние сроков посева весеннего под покров овса (II декада мая) и летнего беспокровного (II декада июля), способов посева – рядового (15 см) и широкорядного (60 см) и двух норм высева – 1 и 2 млн всхожих семян на 1 га. Площадь опытных делянок 40 м², повторность трехкратная. Экспериментальный материал об-

работан статистически по Б.А. Доспехову с помощью прикладных программ Snedecor^{6,7}.

Наблюдения за посевами проводили в течение 7 лет, начиная с закладки опыта в 2015 г. Вегетационные сезоны отличались разнообразием. Наиболее благоприятные условия по увлажнению и температуре воздуха сложились в год закладки опыта, а также в 2017 и 2018 гг. В 2016, 2019, 2020 и 2021 гг. отмечены недостаток осадков и повышенная температура воздуха в весенне-раннелетний период, что неблагоприятно отразилось на развитии клевера.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Клевер паннонский – многолетняя культура, поэтому в первые 2 года жизни его надземная часть развивается медленно, поскольку в это время интенсивно формируется корневая система, на которую расходуется до 22% ассимилянтов⁸. В наших исследованиях при весеннем посеве под покров овса, убранного на зеленую массу в фазе колошения, клевер испытывал значительное затенение. Благоприятное увлажнение в раннелетний период в год посева способствовало мощному развитию овса, достигшего к моменту уборки 95–114 см высоты с урожайностью 46,6 ц/га сухого вещества. К концу вегетации у растений весеннего срока сева на главном побеге сформировалось 6–9 листьев, часть особей перешла к стеблеванию, что повлияло на увеличение средней высоты растений до 12 см. Кущения почти не наблюдалось, развиты были только боковые почки.

При летнем сроке сева к концу вегетации растения достигли высоты 8–9 см, на укороченном главном побеге отросло 5–6 листьев

³Грипась М.Н., Арзамасова Е.Г., Попова Е.В. Интродукция клевера паннонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.) в условиях европейского Северо-Востока России // Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2017. С. 108–110.

⁴Пенкина Е.В. Продуктивность клевера паннонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.) в зависимости от приемов возделывания в лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Пенза, 2010. 19 с.

⁵Якутина О.П., Боголюбова Е.В., Нечаева Т.В., Смирнова Н.В., Танасиенко А.А., Чумбаев А.С. Оценка плодородия почв при выращивании клевера паннонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.) на юге Западной Сибири // Почвенные ресурсы Сибири: вызовы XXI века. Томск: Издательский дом Томского гос. ун-та, 2017. С. 230–234. DOI: 10.17223/9785946216453/54.

⁶Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 267 с.

⁷Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Краснообск: РПО СО РАСХН, 2004. 162 с.

⁸Багаутдинова Р.И. Фотосинтез, рост и продуктивность клевера паннонского разных лет жизни // Рост, развитие и продуктивность травянистых кормовых растений. Свердловск, 1987. С. 105–112.

и у большинства наблюдалось кущение – формирование 3–4 боковых побегов. По количеству растений на единицу площади весенний срок посева под влиянием покровной культуры уступал летнему беспокровному в 1,5–2,0 раза. В первый год к концу вегетации лучшим по количеству растений на единицу площади был летний рядовой посев при повышенной (2 млн/га) норме высева. Рядовые посевы превосходили ширококорядные в оба срока, но при летнем посеве различия составляли 1,5–2,0 раза, при весеннем – 2–3 раза.

На второй год жизни клевера на всех вариантах резко увеличилась густота стояния побегов. Отдельные растения в результате активного весеннего кущения выделить уже было невозможно, подсчитывали только побеги. Наиболее интенсивно побегообразование происходило в разреженных весенних посевах. Число побегов по сравнению с первым годом увеличилось здесь в 4,1–5,8 раза, что сократило различие с летними посевами

до несущественных. По-прежнему рядовые посевы превосходили ширококорядные по густоте в 1,8–2,5 раза, высокая норма высева – низкую в 1,1–1,3 раза. По общей густоте стояния побегов наши данные существенно отличались от таковых из Среднего Поволжья. Там в посевах второго года количество стеблей составило у клевера паннонского 558–758 шт./м², или в 1,5 раза больше, чем на наших вариантах, а на четвертый год достигло 1117–2276 шт./м²⁹ [10].

Кардинальные изменения на второй год жизни клевера произошли в структурном составе травостоя. На весенних посевах значительно увеличилось участие генеративных побегов – до 21–34%. На летних посевах этот показатель составил лишь 7–16% (см. таблицу).

Наибольшее количество генеративных побегов отмечено на весенних рядовых посевах – 119–126 шт./м², на одноименных летних – лишь 48–56 шт./м². Эту же тенденцию

Влияние агротехнических приемов на густоту стояния особей и побегов у клевера паннонского Премьер
The influence of agricultural practices on the individual and shoot density in the Premier cultivar of Hungarian clover

Способ посева	Норма высева, млн/га	Побеги						
		Год жизни клевера						
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й
Весенний срок посева под покров овса (II декада мая)								
Рядовой (15 см)	1	65	<u>375</u> 31,8	<u>520</u> 71,3	<u>629</u> 56,4	<u>497</u> 58,3	<u>527</u> 64,9	<u>658</u> 54,2
	2	102	<u>401</u> 31,5	<u>665</u> 69,0	<u>685</u> 51,5	<u>602</u> 54,1	<u>555</u> 54,9	<u>696</u> 47,0
Широкорядный (60 см)	1	34	<u>188</u> 34,0	<u>404</u> 65,3	<u>541</u> 61,3	<u>502</u> 68,9	<u>437</u> 67,4	<u>552</u> 57,7
	2	39	<u>159</u> 21,0	<u>409</u> 73,7	<u>431</u> 69,4	<u>467</u> 68,0	<u>511</u> 70,2	<u>533</u> 62,2
Летний беспокровный посев (II декада июля)								
Рядовой (15 см)	1	82	<u>362</u> 16,3	<u>599</u> 66,2	<u>602</u> 60,5	<u>541</u> 58,1	<u>516</u> 64,4	<u>627</u> 60,3
	2	156	<u>458</u> 10,6	<u>658</u> 62,6	<u>650</u> 55,9	<u>541</u> 55,5	<u>584</u> 57,5	<u>683</u> 55,1
Широкорядный (60 см)	1	61	<u>201</u> 8,2	<u>460</u> 68,8	<u>502</u> 65,9	<u>499</u> 68,1	<u>504</u> 69,6	<u>545</u> 68,9
	2	89	<u>224</u> 7,1	<u>403</u> 65,0	<u>563</u> 63,9	<u>535</u> 66,1	<u>500</u> 67,6	<u>549</u> 53,4
НСР ₀₅		7,6	32,8	53,0	47,6	47,2	44,4	53,4

Примечание. В числителе – общее число побегов, шт./м², в знаменателе – доля генеративных побегов в общем составе травостоя, %.

⁹Куликов Д.И. Приемы возделывания клевера паннонского в условиях Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Пенза, 2009. 19 с.

наблюдали на широкорядных посевах с разницей в количестве побегов – 51–64 шт./м² при посеве весной и 16–17 шт./м² при летнем посеве.

Соответственно густоте стояния генеративных побегов различалась урожайность травостоя по вариантам опыта, поскольку эти два показателя тесно коррелируют ($r = 0,83$). Объясняется это большей высотой и массой генеративного побега по сравнению с вегетативным. Так, масса генеративного побега у клевера паннонского Премьер на второй год жизни составила 1,52–2,05 г при высоте 45–54 см. В последующие годы при переходе растений во взрослое генеративное состояние и достижении высоты 80–100 см масса этого типа побега увеличилась до 2,38–3,00 г. Масса вегетативного побега по годам менялась незначительно и составляла 0,41–0,61 г. В Среднем Поволжье в посевах клевера паннонского масса генеративного побега не превышала 1,0 г.

Различия в густоте стояния генеративных побегов на второй год жизни привели к существенной разнице в урожайности травостоя по вариантам опыта. Самый высокий сбор надземной массы отмечен на весенних рядовых посевах – 35 ц/га сухого вещества, наименьшая урожайность – на летних широкорядных посевах – 12–15 ц/га. В целом летние посевы уступали весенним в 1,1–1,8 раза.

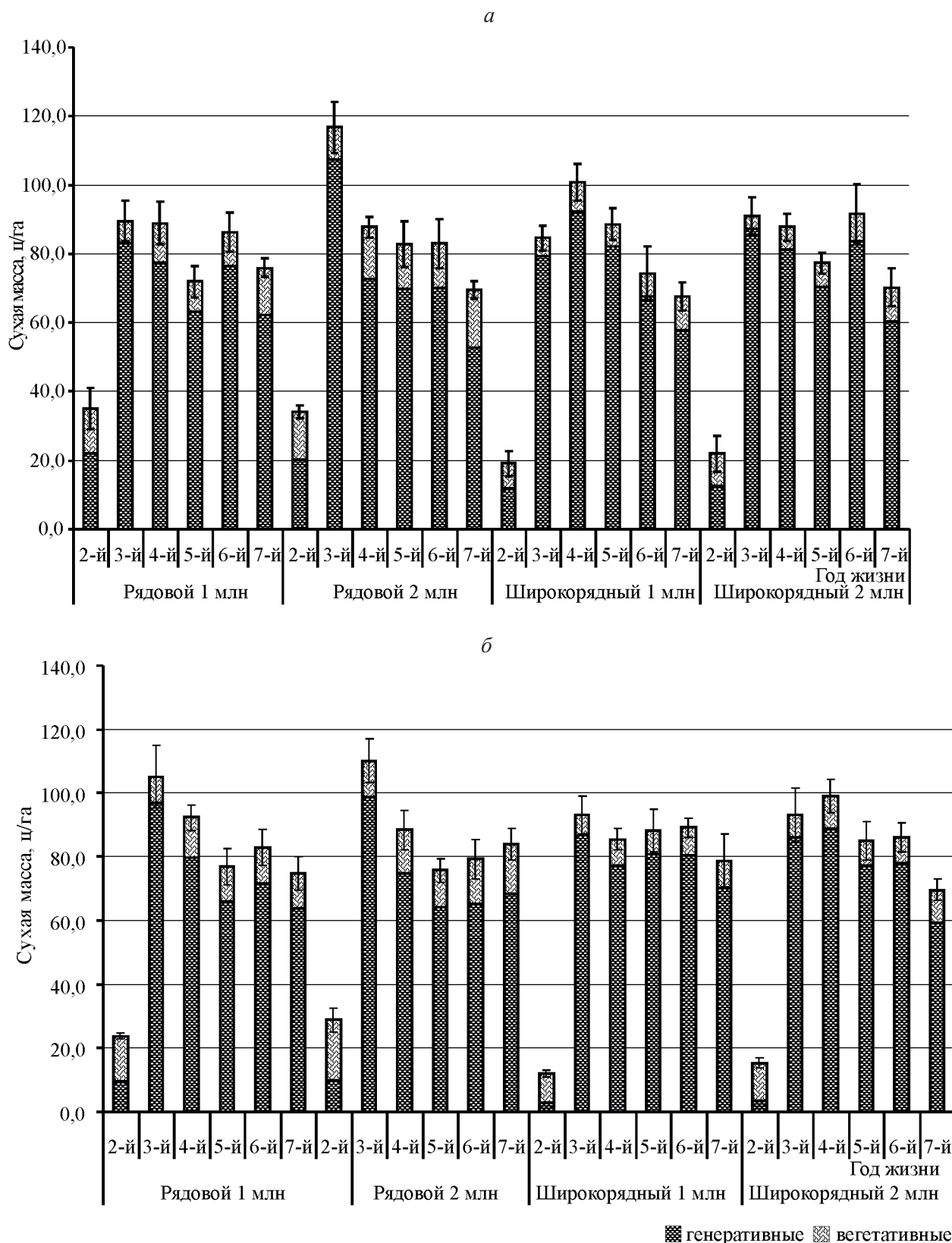
На третий год жизни урожайность посевов клевера паннонского выросла по сравнению со вторым годом в 2,5–7,8 раза. Наименьшее увеличение отмечено на лучших вариантах второго года – весенних рядовых посевах, наибольшее – на самых низкопродуктивных вариантах предыдущего года – летних широкорядных посевах. В результате наблюдали нивелирование урожайности при разных приемах возделывания. Так, до незначительных сократилось влияние сроков посева и норм высева. По-прежнему сохранилось влияние только способов посева – широкорядные уступали рядовым – 90,4 и 105,3 ц/га соответственно.

Высокие показатели урожайности на третий год жизни отразили взрывоподобное

увеличение густоты стояния генеративных побегов. По вариантам увеличение было неравномерным. На весенних посевах оно возросло в 3–6 раз, на летних – в 7–20. Наибольшее увеличение отмечено на летних широкорядных посевах с самым низким показателем числа генеративных побегов во второй год. В молодом генеративном возрастном состоянии ярко проявилась способность клевера к достижению устойчивого сбалансированного состояния по отношению к площади питания и погодным условиям. Помимо увеличения числа генеративных побегов, высокой урожайности на третий год способствовали благоприятные погодные условия – теплая с достаточным увлажнением первая половина вегетационного сезона (см. рисунок).

В последующие годы условия начала сезона складывались неблагоприятно. Недостаток увлажнения в весенние месяцы сопровождался поздними возвратными заморозками, что отрицательно сказалось на развитии генеративной сферы на рядовых посевах. Несмотря на то, что общая густота побегов к четвертому году жизни клевера при этом способе посева еще немного увеличилась, но участие в их составе генеративных побегов снизилось на 21–27%, или от 370–450 до 290–325 шт./м². В то же время на широкорядных посевах количество генеративных побегов, напротив, увеличилось и сравнялось по густоте с рядовыми посевами. Эта противоположно направленная динамика привела к нивелированию показателей урожайности зеленой массы не только при разных сроках и нормах высева, но и способах посева – 81–85 ц сухой массы/га.

Начиная с четвертого года жизни клевера существенных различий по урожайности зеленой массы по вариантам опыта не отмечено. Однако наблюдалось постепенное снижение по годам сбора надземной массы. Урожайность на седьмой год составила лишь 73–85% по сравнению с самым урожайным третьим годом, или 68–78 ц/га (сухое вещество). Густота стояния наиболее продуктивных генеративных побегов сохранялась в течение этих лет на постоянном уровне



Влияние приемов возделывания на урожайность зеленой массы клевера паннонского Премьер:

a – весенний срок посева; *б* – летний

Influence of cultivation methods on the Premier cultivar of Hungarian clover green mass yield:

a - spring sowing period; *б* - summer sowing period

четвертого года, а падение продуктивности, наиболее заметное на седьмой год, объясняется снижением массы генеративного побега от 2,00–2,30 до 1,70–1,90 г, что, вероятнее всего, связано с очень неблагоприятными условиями в начале вегетации.

Наряду с выравненностью вариантов по урожайности надземной массы на протяжении последних лет наблюдений отмечено различие в структуре травостоя при разных способах посева. На рядовых посевах неизменно сохранялось повышенное долевое участие вегетативных побегов – 12–17% по сравнению с широкорядными – 8–10%.

Изучение агротехники выращивания клевера паннонского Премьер в лесостепи Западной Сибири показало его хорошую приспособляемость, устойчиво высокий уровень урожайности зеленой массы в течение более 5 лет при нивелировании с годами влияния разных приемов возделывания.

ВЫВОДЫ

1. Хозяйственно значимая урожайность зеленой массы у клевера паннонского Премьер (80–100 ц сухого вещества/га) в лесостепной зоне Западной Сибири формируется начиная с третьего года жизни и поддерживается на высоком уровне в течение более 5 лет.

2. Способность клевера паннонского Премьер к саморегуляции густоты стояния побегов в зависимости от площади питания к четвертому году жизни нивелирует влияние сроков, норм и способов посева на урожайность зеленой массы.

3. На фоне отсутствия различий по урожайности надземной массы под влиянием приемов возделывания в структуре травостоя клевера паннонского Премьер на рядовых посевах по сравнению с широкорядными отмечено более высокое участие вегетативных побегов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова Г.В., Пленник Р.Я., Рябой Ю.С. Интродукция клевера паннонского в лесостепи Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 1986. № 6. С. 42–45.

2. Жмудь Е.В. Онтогенез *Trifolium pannonicum* Jacq. в условиях интродукции в лесостепи Западной Сибири // Бюллетень Главного ботанического сада. 2000. Вып. 179. С. 98–103.
3. Petrović M.P., Stanković M.S., Anđelković B.S., Babić S.Ž., Zornić V.G., Vasiljević S.Lj., Dajić-Stevanović Z.P. Quality Parameters and Antioxidant Activity of Three Clover Species in Relation to the Livestock Diet // Bot. Horti Agrobi. 2016. Vol. 44 (1). P. 201–208.
4. Vymyslicky T. Minor forage legume crop genetic resources // Legume Perspectives. 2015. N. 6. P. 9–11.
5. Боголюбова Е.В., Азаркова З.В. Сорт клевера паннонского Премьер // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2014. № 2. С. 26–32.
6. Кишикаткина А.Н., Гришин Г.Е., Горбунов М.В. Формирование бобово-ризобияльного симбиоза клевера паннонского сорта Аник в зависимости от приемов возделывания // Нива Поволжья. 2016. № 3 (40). С. 39–48.
7. Кишикаткина А.Н., Горбунов М.В. Ресурсосберегающая технология возделывания клевера паннонского на выщелоченном черноземе Среднего Поволжья // Нива Поволжья. 2016. № 2 (39). С. 35–40.
8. Красноперов А.Г., Буянкин Н.И., Чекстер Н.Ю. Новый вид клевера (*Trifolium pannonicum* Jacq.) для кормопроизводства Калининградской области // Кормопроизводство. 2018. № 7. С. 25–30.
9. Белинский О.А., Боярский А.В., Нурлыгаянов Р.Б. Влияние способов посева на урожайность и питательность посевов клевера паннонского // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 1 (361). С. 27–30. DOI: 10.24411/2587-6740-2018-11007.
10. Кишикаткина А.Н. Клевер паннонский: монография. Пенза: издательство Пензенской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. 318 с.

REFERENCES

1. Kuznetsova G.V., Plennik R.Ya., Ryaboi Yu.S. Introduction of Hungarian clover in the forest-steppe of Western Siberia. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 1986, no. 6, pp. 42–45. (In Russian).

2. Zhmud' E.V. Ontogenesis of *Trifolium pannonicum* Jacq. under introduction conditions in the forest-steppe of Western Siberia. *Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada = Bulletin Main botanical garden*, 2000, Is. 179, pp. 98–103. (In Russian).
3. Petrović M.P., Stanković M.S., Anđelković B.S., Babić S.Ž., Zornić V.G., Vasiljević S.Lj., Dajić-Stevanović Z.P. Quality Parameters and Antioxidant Activity of Three Clover Species in Relation to the Livestock Diet. *Bot. Horti Agrobo*, 2016, vol. 44 (1), pp. 201–208.
4. Vymyslicky T. Minor forage legume crop genetic resources. *Legume Perspectives*, 2015, no. 6, pp. 9–11.
5. Bogolyubova E.V., Agarkova Z.V. Premier cultivar of Hungarian clover. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2014, no. 2, pp. 26–32. (In Russian).
6. Kshnikatkina A.N., Grishin G.E., Gorbunov M.V. Formation of legume-rhizobium symbiosis of clover pannonian variety Anik depending on methods of cultivation. *Niva Povolzh'ya = Volga Region Farmland*, 2016, no. 3 (40), pp. 39–48. (In Russian).
7. Kshnikatkina A.N., Gorbunov M.V. Resource-saving cultivation technology of clover pannonian on leached black soils of Middle Volga region. *Niva Povolzh'ya = Volga Region Farmland*, 2016, no. 2 (39), pp. 35–40. (In Russian).
8. Krasnoperov A.G., Buyankin N.I., Chekster N.Yu. New clover species (*Trifolium pannonicum* Jacq.) for feed production in the Kaliningrad region. *Kormoproizvodstvo = Fodder Production*, 2018, no. 7, pp. 25–30. (In Russian).
9. Belinskii O.A., Boyarskii A.V., Nurlygayanova R. Influence of sowing methods on the yield and nutritional value of clover pannonian sowings. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal = International Agricultural Journal*, 2018, no. 1 (361), pp. 27–30. (In Russian). DOI: 10.24411/2587-6740-2018-11007.
10. Kshnikatkina A.N. *Clover Pannonian*. Penza: Penza State Agricultural Academy Publishers, 2015, 318 p. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

✉ **Боголюбова Е.В.**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник; **адрес для переписки:** Россия, 630501, Новосибирская область, р.п. Краснообск, а/я 463; e-mail: elenabogolyubova@yandex.ru

AUTHOR INFORMATION

✉ **Elena V. Bogolyubova**, Candidate of Science in Biology, Lead Researcher; **address:** PO Box 463, Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia; e-mail: elenabogolyubova@yandex.ru

Дата поступления статьи / Received by the 07.04.2022
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 26.05.2022
Дата публикации / Published 25.07.2022