



Научная статья
УДК 633.366:631.527
doi: 10.55186/25876740_2024_67_3_292

ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ ДОННИКА ДВУЛЕТНЕГО В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ И СОЗДАНИЕ НОВОГО СОРТА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

О.А. Тимошкин, О.Ю. Тимошкина

Федеральный научный центр лубяных культур, Тверь, Россия

Аннотация. Цель исследований — оценить образцы донника двулетнего в конкурсном сортоиспытании и передать в Госсортокмиссию новый сорт, пригодный для возделывания в лесостепной зоне Среднего Поволжья, адаптированный к местным агроклиматическим условиям, с высокой продуктивностью сухого вещества и семян, с пониженным содержанием кумарина, устойчивый к основным болезням. Экспериментальную работу проводили в 2021–2023 гг. на опытном поле ФГБНУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ». В годы исследований агроклиматические условия были различными, как в целом за вегетационный период (ГТК 0,8–1,0 — засушливые погодные условия), так и по фазам развития. В среднем за две закладки в конкурсном сортоиспытании донника двулетнего по урожайности зеленой массы (32,1–34,8 т/га) 5 образцов достоверно превысили стандарт (28,4 т/га) на 13,0–22,5%. По сбору сухого вещества (8,89–9,46 т/га) 3 образца достоверно превысили стандарт (8,24 т/га) на 7,9–14,8%. По сбору переваримого протеина (0,66–0,87 т/га) 8 образцов достоверно превысили показатели стандарта (0,60 т/га) на 10,0–45,0%. По урожайности семян (748–883 кг/га) 7 образцов достоверно превысили стандарт (644 кг/га) на 16,1–37,1%. По результатам испытания в Госкомиссию был передан (заявка № 89858/7653469 от 18.10.2023 г.) наиболее перспективный образец В-707 (донник волосистый — *Melilotus hirsutus Lipsky.*) в качестве нового сорта — Янтарь. Сорт зимостойкий, засухоустойчивый, устойчив к пероноспорозу и мучнистой росе, с пониженным содержанием кумарина (0,35%). Сорт Янтарь превысил стандарт по урожайности зеленой массы (34,8 т/га) на 22,5%, сбору сухого вещества (9,3 т/га) — на 12,8%, семян (876 кг/га) — на 36,0%.

Ключевые слова: донник (*Melilotus*), селекционные образцы, сорт, конкурсное сортоиспытание, урожайность, качество корма

Благодарности: работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (тема № FGSS-2022-0008). Авторы благодарят рецензентов за экспертную оценку статьи.

Original article

EVALUATION OF BIENNIAL SWEET CLOVER SAMPLES IN COMPETITIVE VARIETY TESTING AND CREATION OF A NEW VARIETY IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

О.А. Timoshkin, O.Yu. Timoshkina

Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Tver, Russia

Abstract. The purpose of the research is to evaluate samples of biennial sweet clover in a competitive variety trial and submit to the State Commission for Variety Testing of Agricultural Crops a new variety suitable for cultivation in the forest-steppe zone of the Middle Volga region, adapted to local agroclimatic conditions, high productivity of dry matter and seeds, with a reduced content of coumarin, resistant to major diseases. Experimental work was carried out in 2021–2023 on the experimental field of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops — Separate division “Penza Research Institute of Agriculture”. During the years of research, agroclimatic conditions were different, both during the growing season as a whole (HTC 0.8–1.0 — dry weather conditions), and by development phases. On average, over two plantings in the competitive variety testing of biennial sweet clover, the yield of green mass (32.1–34.8 t/ha) of 5 samples significantly exceeded the standard (28.4 t/ha) by 13.0–22.5%. In terms of dry matter collection (8.89–9.46 t/ha) 3 samples significantly exceeded the standard (8.24 t/ha) by 7.9–14.8%. In terms of the collection of digestible protein (0.66–0.87 t/ha) 8 samples significantly exceeded the standard indicators (0.60 t/ha) by 10.0–45.0%. In terms of seed yield (748–883 kg/ha) 7 samples significantly exceeded the standard (644 kg/ha) by 16.1–37.1%. Based on the test results, the most promising sample B-707 (hairy clover — *Melilotus hirsutus Lipsky.*) was transferred to the State Commission (application No. 89858/7653469 dated October 18, 2023) as a new variety — Yantar. The variety is winter-hardy, drought-resistant, resistant to downy mildew and powdery mildew, with a low coumarin content (0.35%). The Yantar variety exceeded the standard for green mass yield (34.8 t/ha) by 22.5%, dry matter collection (9.3 t/ha) — by 12.8%, seeds (876 kg/ha) — by 36.0%.

Keywords: sweet clover (*Melilotus*), breeding samples, variety, competitive variety testing, productivity, feed quality

Acknowledgments: the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the State assignment of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops (theme No. FGSS-2022-0008). The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Введение. В современном земледелии большое внимание уделяется снижению антропогенной нагрузки и увеличению роли биологических факторов в повышении урожайности и качества продукции растениеводства [1, 2]. Важную роль при этом может играть донник двулетний, обладающий целым рядом положительных качеств и свойств [3, 4].

Донник — высокоурожайная кормовая трава, богатая протеином и другими питательными веществами. Он равноценен по питательности клеверу и люцерне. В 1 кг зеленой массы донника содержится 0,18 корм. ед. (в клевере — 0,16, в люцерне — 0,14), на 1 корм. ед. донника приходится 267 г протеина. В 100 кг донникового силоса содержится 21,0 корм. ед., 2,8 кг переваримого протеина и 6 г каротина — провитамина А [5, 6, 7].

За 2 года жизни донник накапливает в почве столько же богатого азотом органического вещества, как люцерна за 5 лет. Пажитные остатки, а особенно корневая система донника — отличное азотное удобрение. Корневые и пажитные остатки донника по своему воздействию на почвенное плодородие равноценны внесению 10–15 т/га, а запашка всей надземной биомассы — 30–40 т/га навоза. Преимуществом донника по сравнению с люцерной является большая засухоустойчивость, устойчивая семенная продуктивность и более высокая урожайность. Донник обеспечивает сравнительно хорошие урожаи даже в засушливые годы, когда урожай люцерны значительно ниже [8, 9].

Донник обладает высокой засухоустойчивостью, зимостойкостью, малой требовательностью

к плодородию почвы, способен произрастать на низкоплодородных и засоленных почвах. На таких типах почв он не только дает высокий урожай, но и снижает их засоленность, обогащает азотом и делает пригодным для возделывания других культур [10, 11]. Донник является хорошим предшественником для любой культуры севооборота [12, 13]. Является лучшим медоносом среди всех медоносных растений [14].

Донник в зеленом виде охотно поедает крупный рогатый скот, свиньи, птицы. Из него заготавливают сено, сенаж, силос и витаминно-травяные гранулы с высокой энергетической и протеиновой питательностью, богатые витаминами и другими элементами питания. Корма из донника хорошо поедают все виды животных и повышают продуктивность и качество продукции [15, 16].



Донниковая солома — неплохой корм: в 100 кг ее содержится 2,2 кг протеина, а в овсяной — 1,7 кг. В измельченном и запаренном виде ее отлично поедают все виды животных, а овцы и лошади отлично употребляют ее без какой-либо предварительной подготовки [17].

Одним из перспективных видов среди донника двулетнего является донник волосистый — *Melilotus hirsutus* Lipsky. Он обладает высокой экологической пластичностью, адаптивностью, устойчивостью и неприхотливостью, высокой конкурентной способностью, морозостойкостью, засухоустойчивостью, повышенной азотфиксирующей способностью, быстрым ростом и развитием. Он отличается высокой биологической и семенной продуктивностью, высоким коэффициентом размножения, что крайне важно для культивирования его в производстве. Не менее важной биологической особенностью является высокая устойчивость к полеганию, дружность созревания семян и их неосыпаемость в течение 14-21 дня после созревания, слабая повреждаемость вредителями и болезнями [18].

Белок донника волосистого более полноценен по составу незаменимых аминокислот, чем другие виды донника. З.В. Чмелева и А.И. Иванов (1983) изучили аминокислотный состав белка десяти видов донника и установили, что для большинства из них характерно высокое содержание незаменимых аминокислот, достигающее 31-43% от общего их количества, хотя между видами различия существенны [19]. Так, донник волосистый, белый и душистый значительно богаче лизином, лейцином, изолейцином и валином по сравнению с остальными изучаемыми видами. Сумма незаменимых аминокислот в этих образцах достигает 38,3-42,9%, а в видах желтого и волжского донника она составляет всего 31,2-34,7%. На основании проведенных анализов исследователи пришли к выводу, что наиболее высокую питательную ценность по незаменимым аминокислотам имеет протеин донника волосистого и душистого.

Донник двулетний содержит химическое соединение из группы бензопиренов — кумарин [17, 20]. Его содержание в растительной массе неодинаково у разных видов донника, донник волосистый отличается невысоким его содержанием — 0,12-0,44%, в то время как у донника белого — 1,14-1,41%, у желтого — 0,23-1,11% [21, 22].

Широкое внедрение донника в полевых и кормовых севооборотах сдерживается отсутствием районированных сортов, недостатком семенного материала и научно обоснованных элементов возделывания. В различных регионах ведется селекция донника, но для условий лесостепи Среднего Поволжья необходимы сорта, приспособленные к местным агроклиматическим условиям и дающие высокий урожай кормовой массы и семян. В Пензенском НИИСХ селекция донника ведется с 2001 г. Были выведены сорта донника волосистого Солнышко и донника белого Алмаз [18].

Цель исследований — провести оценку селекционных образцов донника двулетнего в конкурсном сортоиспытании, передать в Госкомиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений перспективный образец, адаптированный к местным агроклиматическим условиям, с высокой продуктивностью сухого вещества и семян, устойчивый к основным болезням, с пониженным содержанием кумарина.

Методика исследований. Исследования проводили в 2021-2023 гг. на опытном поле ФГБУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ». Объектом исследований являлись перспективные селекционные образцы донника волосистого, белого, зубчатого. Почва — чернозем

выщелоченный среднемощный тяжелосуглинистый с содержанием в пахотном горизонте гумуса (по И.В. Тюрину в модификации ЦИНАО) 6,4-6,5%, рН_{сол.} 5,4, с высоким содержанием легкогидролизуемого азота (по Тюрину и Кононовой) — 82-86 мг/кг, подвижного фосфора (по Чирикову) — 145-165 мг/кг и обменного калия (по Чирикову) — 140-150 мг/кг почвы.

В 2021 и 2022 гг. были проведены две закладки конкурсного сортоиспытания селекционных образцов донника двулетнего на зеленую массу и семена, в каждом из которых изучалось по 14 номеров в 4-х повторениях. В качестве стандарта использовали сорт донника волосистого Солнышко (внесен в Госреестр селекционных достижений в 2010 г.).

Питомники закладывались беспокровно, посев летний (июньский). Ширина междурядий при возделывании на зеленую массу — 30 см, на семена — 45 см, площадь деланки на зеленую массу и на семена — 7,5 м². Норм высева — 7 млн всхожих семян/га (на зеленую массу) и 3,5 млн всхожих семян/га (на семена). Уборку селекционных образцов на зеленую массу проводили в фазе бутонизации-начала цветения, уборку на семена — комбайном «Сампо-130» при побурении 80-90% бобов.

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались (табл. 1). Относительно более оптимальные условия для роста и развития донника складывались в 2023 г., в котором была сформирована высокая урожайность зеленой массы и семян.

В 2022 г. сумма активных температур к периоду бутонизации составила 1180°С, при сумме осадков 118 мм, ГТК 1,0, что характеризует его как период нормального увлажнения. Период «бутонизация-цветение» составил 14 дней (сумма осадков за этот период — 20 мм, среднесуточная температура — 20,4°С, ГТК — 0,7), что

характеризует период как засушливый. Растения сформировали невысокий урожай зеленой массы.

В 2023 г. у донника период «отрастание-бутонизация» был продолжительным в связи с недостатком влаги и невысокими среднесуточными температурами в июне. ГТК за этот период составил 0,6, что характеризует его как засушливый. Период «бутонизация-цветение» проходил при среднесуточной температуре 18,6°С и достаточном количестве осадков — 77 мм, ГТК был равен 1,9, что характеризует его как период избыточного увлажнения. Растения сформировали высокий урожай зеленой массы.

Созревание семян донника при обеих закладках опыта было отмечено в III декаде августа. В 2022 г. среднесуточная температура периода «цветение-созревание» составила 20,8°С, ГТК — 0,7, в 2023 г. — 19,1°С, ГТК — 0,5 соответственно, что характеризует эти периоды как засушливые. Сложившиеся условия благоприятно повлияли на процесс формирования семян донника.

Закладку полевых питомников, наблюдения, отборы, оценки и учеты проводили в соответствии с методическими указаниями [23].

Результаты исследований. В 2022 г. в конкурсном сортоиспытании донника двулетнего 2021 г. посева по урожайности зеленой массы образцы В-701, В-702, В-703, В-704, В-705 и В-707 (от 23,8 до 33,0 т/га) достоверно превысили стандарт (19,8 т/га) на 19,9-66,5%, образцы В-706 и Ч-701 находились на уровне со стандартом в пределах НСР₀₅. По сбору сухого вещества эти же образцы (от 6,86 до 8,84 т/га) достоверно превысили стандарт (5,98 т/га) на 14,8-47,9% (табл. 2).

В 2023 г. в конкурсном сортоиспытании донника двулетнего 2022 г. посева по урожайности зеленой массы образцы В-707, Лц-701, И-701 (40,6-45,6 т/га) достоверно превысили стандарт (37,1 т/га) на 9,4-22,9%. По сбору сухого вещества

Таблица 1. Сумма активных температур и ГТК по фазам развития донника двулетнего (2022-2023 г.)
Table 1. Sum of active temperatures and HTC by phases of development of biennial sweet clover (2022-2023)

Межфазный период	Σ активных температур > 10°С		Σ осадков, мм		ГТК	
	2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.
Отрастание-бутонизация	1180	934	118	58	1,0	0,6
Бутонизация-цветение	286	409	20	77	0,7	1,9
Цветение-созревание	1039	1043	69	51	0,7	0,5
Отрастание-созревание	2505	2387	208	186	0,8	0,8

Таблица 2. Продуктивность донника двулетнего в год пользования в конкурсном сортоиспытании (2022-2023 гг.)
Table 2. Productivity of biennial sweet clover per year of use in competitive variety testing (2022-2023)

Образец	Урожайность зеленой массы, т/га			Сбор сухого вещества, т/га			Сбор переваримого протеина, т/га		
	2022 г.	2023 г.	среднее	2022 г.	2023 г.	среднее	2022 г.	2023 г.	среднее
Стандарт	19,8	37,1	28,4	5,98	10,50	8,24	0,43	0,76	0,60
В-701	30,4	35,3	32,8	7,36	7,81	7,59	0,66	0,70	0,68
В-702	32,1	33,2	32,7	8,41	9,36	8,89	0,74	0,81	0,77
В-703	33,0	33,7	33,3	8,84	10,07	9,46	0,82	0,93	0,87
В-704	29,3	35,0	32,1	8,19	7,77	7,98	0,67	0,64	0,66
В-705	23,8	34,9	29,3	6,88	8,13	7,51	0,57	0,67	0,62
В-706	18,2	38,2	28,2	5,13	9,30	7,22	0,44	0,79	0,62
В-707	25,8	43,8	34,8	6,86	11,73	9,30	0,57	0,98	0,78
Ч-701	21,0	38,4	29,7	5,90	9,51	7,71	0,59	0,95	0,77
Вс-701	18,8	32,7	25,7	5,45	8,69	7,07	0,53	0,84	0,68
Лц-701	16,8	45,6	31,2	4,81	10,74	7,78	0,38	0,84	0,61
Вв-701	17,2	41,5	29,4	4,48	10,78	7,63	0,27	0,64	0,46
И-701	17,6	40,6	29,1	4,88	11,10	7,99	0,52	1,18	0,85
З-701	13,0	36,3	24,6	3,20	9,86	6,53	0,30	0,92	0,61
НСР ₀₅	1,45	2,60	2,10	0,44	0,65	0,54			



образцы В-703, Лц-701, Вв-701 и И-701 (10,07-11,1 т/га) находились на уровне со стандартом (10,5 т/га) в пределах НСР₀₅. По сбору переваримого протеина образцы В-703, В-707, Ч-701, Вс-701, Лц-701, И-701, З-701 (0,84-1,18 т/га) превысили показатели стандарта (0,76 т/га) на 10,5-55,3%.

В среднем за две закладки в конкурсном сортоиспытании донника двулетнего по урожайности зеленой массы образцы В-701, В-702, В-703, В-704 и В-707 (32,1-34,8 т/га) достоверно превысили стандарт (28,4 т/га) на 13,0-22,5%. По сбору сухого вещества образцы В-702, В-703, В-707 (8,89-9,46 т/га) достоверно превысили показатели стандарта (8,24 т/га) на 7,9-14,8%.

По сбору переваримого протеина образцы В-701, В-702, В-703, В-704, В-707, Ч-701, Вс-701, И-701 (0,66-0,87 т/га) достоверно превысили показатели стандарта (0,60 т/га) на 10,0-45,0%.

Из данных таблицы 3 видно, что в 2022 г. по урожайности семян образцы В-701, В-702, В-703, В-704, В-705, В-706, В-707, Вс-701, Вв-701 (от 234 до 313 кг/га) достоверно превысили стандарт (202 кг/га) на 16,1-55,3%, а образцы Ч-701, Лц-701 (207-208 кг/га) находились на уровне стандарта в пределах НСР₀₅.

Наибольшую высоту (141-152 см) в период уборки на зеленую массу имели образцы Вс-701, Лц-701 и Вв-701, превышение над стандартом (131 см) составило 7,6-16,2%. У образца В-706 (45,1%) облиственность превышала показатели стандарта (39,7%), а образцы В-702, В-703,

В-705, В-707, Ч-701 (39,6-41,6%) были на уровне стандарта.

В 2023 г. по урожайности семян образцы В-701, В-702, В-703, В-705, В-706, В-707 (от 1307 до 1483 кг/га) достоверно превысили стандарт (1084 кг/га) на 20,5-36,7%, а образец В-704 (1144 кг/га) находился на уровне стандарта в пределах НСР₀₅. Наибольшую высоту (184-200 см) имели образцы В-703, Ч-701, Вс-701, Лц-701, Вв-701, И-701, превышение над стандартом (182 см) составило до 9,9%. У образцов В-703 (43,8%) и В-706 (42,9%) облиственность превысила показатели стандарта (41,7%).

В среднем за две закладки в конкурсном сортоиспытании донника двулетнего по урожайности семян образцы В-701, В-702, В-703, В-704, В-705, В-706, В-707 (от 748 до 883 кг/га) достоверно превысили стандарт (644 кг/га) на 16,1-37,1%. У образцов В-703, В-705, В-706 и В-707 облиственность (41,6-44,0%) превысила показатели стандарта (40,7%). По высоте растений образцы В-702, В-703, В-704, Ч-701, Вс-701, Лц-701, Вв-701 и И-701 (158-167 см) находились на уровне или незначительно превысили стандарт (157 см).

В исследуемые годы у донника наблюдались следующие заболевания: мучнистая роса (возбудитель сумчатый гриб *Erysiphe communis* Grev. F. meliloti Rab.), пероноспороз (возбудитель патоген класса Oomycetes — *Peronospora meliloti* Syd.).

Образцы В-701, В-703, В-704, В-705, В-706, В-707 и стандарт оказались устойчивыми к муч-

нистой росе и пероноспорозу. Практически устойчивыми к мучнистой росе были четыре образца: Ч-701, Вс-701, Вв-701 и Лц-701 (степень поражения — 1 балл). У номеров И-701 и З-701 степень поражения составила 2 балла (слабое поражение).

Наблюдалось незначительное поражение образцов Ч-701, Вс-701, Вв-701 и Лц-701, И-701 и З-701 пероноспорозом (1 балл), но дальнейшего распространения это заболевание не получило.

Во всех изучаемых образцах содержание кумарина в растительной массе варьировало от 0,35 до 0,63% на абсолютно сухое вещество. Наименьшее содержание кумарина отмечено у образцов В-701, В-702, В-703, В-704, В-705, В-706, В-707 и у стандарта (0,35%), у образца Ч-701 (0,43%), у образцов Вс-701, И-701, З-701 содержание составило 0,50%, у номеров И-701 и Вв-701 — 0,63%.

Результатом исследований стал сорт донника волосистого Янтарь, который в 2023 г. передан на Государственное сортоиспытание (табл. 4).

Сорт создан методом многократного массового отбора из донника волосистого сорта Солнышко. Отбор проводился по следующим признакам: мощности роста, кустистости, урожайности вегетативной массы, семенной продуктивности, качеству кормовой массы растений.

Характеристика сорта Янтарь: корневая система растений стержневая, хорошо развитая с ясно выраженным главным корнем. Стебли прямостоячие, округлые, с высотой при уборке на зеленую массу 139-173 см. Ветвистость высокая, равномерная. Форма куста прямостоячая. Кустистость сильная — 16,8 стеблей/куст. Облиственность — 41,8%, равномерная. Листочки средние, зеленые, широкоовальной, округлой, обратнойцилиндрической формы, прилистники узкие шловидные, слабо расширенные у основания. Соцветие — кисть, веретеновидной формы, рыхлой и средней плотности. Окраска венчика — желтая. Бобы односемянные, серо-желтые сетчатые, морщинистые. Семена мелкие, почковидной формы, желтые и желтовато-зеленые. Масса 1000 семян — 1,9-2,1 г. Сорт зимостойкий, засухоустойчивый. Высота растений при возделывании на зеленую массу — 139-173 см, при возделывании на семена — 165-185 см. Вегетационный период при возделывании на семена — 136-145 дней. Семена после созревания не осыпаются 14-21 день. Зеленая масса имеет пониженное содержание кумарина (0,35%). Сорт устойчив к пероноспорозу и мучнистой росе. За годы изучения (2021-2023 гг.) средняя урожайность зеленой массы сорта Янтарь составила 34,8 т/га, что на 22,5% превышает стандарт донник волосистый Солнышко; сухого вещества — 9,30 т/га, что на 12,8% превышает стандарт; семян — 876 кг/га, что на 36,0% превышает стандарт.

Заключение. В питомнике КСИ донника двулетнего в среднем за две закладки 2021-2022 гг. по сбору сухого вещества образцы В-702, В-703, В-707 (8,89-9,46 т/га) достоверно превысили стандарт (8,24 т/га) на 7,9-14,8%, по сбору переваримого протеина 8 образцов (0,66-0,87 т/га) достоверно превысили стандарт (0,60 т/га) на 10,0-45,0%. По урожайности семян 7 образцов (748-883 кг/га) достоверно превысили стандарт (644 кг/га) на 16,1-37,1%.

В Госкомиссию передан новый сорт донника волосистого Янтарь (В-707). Сорт зимостойкий, засухоустойчивый, устойчивый к пероноспорозу и мучнистой росе, с пониженным содержанием кумарина (0,35%). Сорт превысил стандарт по урожайности зеленой массы (34,8 т/га) на 22,5%, сбору сухого вещества (9,3 т/га) — на 12,8%, семян (876 кг/га) — на 36,0%.

Таблица 3. Урожайность семян, облиственность и высота растений донника двулетнего в конкурсном сортоиспытании (2022-2023 гг.)

Table 3. Seed yield, foliage and height of plant biennial sweet clover in competitive variety testing (2022-2023)

Образец	Урожайность семян, кг/га			Облиственность, %			Высота, см		
	2022 г.	2023 г.	среднее	2022 г.	2023 г.	среднее	2022 г.	2023 г.	среднее
Стандарт	202	1084	644	39,7	41,7	40,7	131	182	157
В-701	263	1475	869	37,2	40,0	38,6	134	170	152
В-702	344	1421	883	40,1	39,4	39,8	137	185	160
В-703	313	1450	882	41,0	43,8	42,4	131	184	158
В-704	352	1144	748	38,5	38,5	38,5	136	181	159
В-705	259	1307	783	41,3	41,9	41,6	128	178	153
В-706	234	1341	788	45,1	42,9	44,0	115	175	145
В-707	268	1483	876	41,6	41,9	41,8	139	173	151
Ч-701	135	392	264	39,6	34,4	37,0	138	191	165
Вс-701	238	343	291	32,1	33,3	32,7	145	188	167
Лц-701	208	336	272	32,7	35,1	33,9	152	200	176
Вв-701	267	458	363	27,9	33,8	30,9	141	190	166
И-701	207	611	409	38,8	37,5	38,2	132	188	160
З-701	95	148	122	36,7	39,3	38,0	127	162	145
НСР ₀₅	13,7	76,3	43,1				9,1	12,3	

Таблица 4. Хозяйственно ценные характеристики нового сорта донника волосистого Янтарь (2022-2023 гг.)

Table 4. Economically valuable characteristics of the new variety of hairy clover Yantar (2022-2023)

Показатель	Новый сорт Янтарь	Сорт стандарт Солнышко	Отклонение от ст.	
			т/га	%
Урожайность зеленой массы, т/га	34,8	28,4	6,4	22,5
НСР ₀₅	1,6			
Сбор сухого вещества, т/га	9,30	8,24	1,06	12,8
НСР ₀₅	0,5			
Урожайность семян, кг/га	876	644	232	36,0
НСР ₀₅	42			
Высота растений при уборке на зеленую массу, см	151	157		
Облиственность, %	41,8	40,7		
Период вегетации до уборки на зеленую массу, дней	74	74		
Период вегетации до уборки на семена, дней	142	142		
Содержание протеина, %	22,9	22,2		
Содержание клетчатки, %	28,9	29,3		



Список источников

1. Семинченко Е.В. Влияние предшественников и приемов биологизации на продуктивность севооборотов в условиях Нижнего Поволжья // Земледелие. 2021. № 1. С. 7-10.

2. Степанов А.Ф., Чибис С.П., Христик В.В., Александрова С.Н., Храмов С.Ю. Азотфиксирующая способность и роль бобовых трав в биологизации земледелия // Земледелие. 2023. № 1. С. 18-22.

3. Максимова Х.И. Влияние удобрений на формирование продуктивности кормовых культур в севооборотах // Международный сельскохозяйственный журнал. 2020. № 6 (378). С. 59-62.

4. Субботин А.Г., Нарушев В.Б., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Создание высокопродуктивных кормовых агроценозов в условиях Нижнего Поволжья // Кормопроизводство. 2019. № 5. С. 8-12.

5. Артюков Н.В. Донник. М.: Колос, 1973. 103 с.

6. Ельчанинова Н.Н., Васин В.Г., Васин А.В., Киселева Л.В., Васина А.А. Система конвейерного производства кормов в Самарской области: структура, урожайность, кормовая ценность // Кормопроизводство. 2017. № 9. С. 7-12.

7. Чумаков В.В., Чумаков В.Ф., Деревянникова М.В., Лебедева Н.С., Миронова Т.М., Сухарев С.А., Годин Е.А. Сорта кормовых трав как фактор и ресурс инновационного развития регионального кормопроизводства // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 4 (15). С. 38-48. doi: 10.25930/2687-1254/004.4.15.2022

8. Беляк В.Б., Тимошкин О.А. Совершенствование набора культур и структуры кормовых угодий для мясного скота в лесостепной зоне // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. № 1 (367). С. 49-52.

9. Кислов А.В., Глинушкин А.П., Кашеев А.В., Сударенков Г.В. Экологизация севооборотов и биологическая система воспроизводства почвенного плодородия в степной зоне Южного Урала // Земледелие. 2018. № 6. С. 6-10.

10. Лазарев Н.Н., Кухаренкова О.В., Авдеев С.М., Куренкова Е.М., Дикарева С.А. Симбиотическая фиксация азота многолетними бобовыми травами в луговых агрофитоценозах // Кормопроизводство. 2022. № 2. С. 20-28.

11. Мухамбетов Б., Абдинов Р., Кадашева Ж., Кабиев Е. Создание орошаемых культурных пастбищ на засоленных землях Прикаспия // Кормопроизводство. 2022. № 1. С. 12-15.

12. Борисова Д.В., Николаева Ф.В., Охлопкова П.П. Агроэнергетическая эффективность и экономическая оценка возделывания сидеральных удобрений в картофельно-кормовом севообороте // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. № 6. С. 17-19.

13. Зезин Н.Н., Намятов М.А. Диверсификация растениеводства — важный резерв повышения эффективности АПК Урала // Кормопроизводство. 2018. № 6. С. 12-15.

14. Дридигер В.К. Донник: монография. Ставрополь: Изд-во Ставропольского государственного аграрного университета «АГРУС», 2014. 256 с.

15. Чулхалева Н.С., Донец А.С., Голубь А.С. и др. Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность нового сорта донника желтого в условиях Ставропольского края // Земледелие. 2022. № 8. С. 22-25. doi: 10.24412/0044-3913-2022-8-22-25

16. Hackney, B., Piltz, J., Rodham, C. et al. (2021). Pasture legumes differ in herbage production and quality throughout spring, impacting their potential role in fodder conservation and animal production. *Grass and Forage Science*, vol. 76, no. 1, pp. 116-133.

17. Nair, R.M. et al. (2013). Variation in coumarin content of *Melilotus* species grown in South Australia. *Journal of Agricultural Research*, no. 3, pp. 201-213. doi: 10.1080/0028233.2010.495743

18. Тимошкин О.А., Тимошкина О.Ю. Донник волосистый (*Melilotus hirsutus* Lipsky.) Адаптивная технология

возделывания в лесостепи Среднего Поволжья: монография. Пенза: РИО ПГСХА, 2016. 272 с.

19. Чмелева З.В., Иванов А.И. Аминокислотный состав вегетационной массы видов донника // Научно-технический бюллетень ВИР. 1983. Вып. 131. С. 61-67.

20. Baidalin, M.E., Zhumagulov, I.I. (2017). Ways of Increasing Seed Germination of Sweet Clover and Methods of Reducing the Amount of Coumarin in the Leaf-Stem Mass. *Online Journal of Biological Sciences*, vol. 17, is. 2, pp. 128-135.

21. Суворов В.В. Донник. Л.-М.: Сельхозиздат, 1962. С. 9-14.

22. Сагалбеков У.М., Абубекеров Б.А., Жумагулов И.И., Байдалин М.Е. Влияние технологии заготовки донникового сена на содержание питательных веществ и антипитательного вещества кумарин // Кормопроизводство. 2017. № 7. С. 21-24.

23. Методические указания по селекции многолетних трав. М.: ВИР, 1985. 188 с.

References

1. Seminchenko, E.V. (2021). Vliyanie predshhestvennikov i priemov biologizatsii na produktivnost' sevooborotov v usloviyakh Nizhnego Povolzh'ya [The influence of predecessors and methods of biologization on the productivity of crop rotations in the conditions of the Lower Volga region]. *Zemledelie*, no. 1, pp. 7-10.

2. Stepanov, A.F., Chibis, S.P., Khristich, V.V., Aleksandrova, S.N., Khramov, S.Yu. (2023). Azotfiksiyuyushchaya sposobnost' i rol' bobovykh trav v biologizatsii zemledeliya [Nitrogen-fixing ability and the role of legumes in biologization of agriculture]. *Zemledelie*, no. 1, pp. 18-22.

3. Maksimova, Kh.I. (2020). Vliyanie udobrenii na formirovaniye produktivnosti kormovykh kul'tur v sevooborotakh [The influence of fertilizers on the formation of the productivity of forage crops in crop rotations]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 6 (378), pp. 59-62.

4. Subbotin, A.G., Narushev, V.B., Solodovnikov, A.P., Denisov, K.E. (2019). Sozdanie vysokoproduktivnykh kormovykh agrotsenozov v usloviyakh Nizhnego Povolzh'ya [Creation of highly productive fodder agrocenoses in the conditions of the Lower Volga region]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], no. 5, pp. 8-12.

5. Artyukov, N.V. (1973). *Donnik* [Sweet clover]. Moscow, Kolos Publ., 103 p.

6. El'chaninova, N.N., Vasin, V.G., Vasin, A.V., Kiseleva, L.V., Vasina, A.A. (2017). Sistema konveiernogo proizvodstva kormov v Samarskoi oblasti: struktura, urozhainost', kormovaya tseinnost' [Conveyor feed production system in the Samara region: structure, yield, feed value]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], no. 9, pp. 7-12.

7. Chumakova, V.V., Chumakov, V.F., Derevyannikova, M.V., Lebedeva, N.S., Mironova, T.M., Sukharev, S.A., Godin, E.A. (2022). Sorta kormovykh trav kak faktor i resurs innovatsionnogo razvitiya regional'nogo kormoproizvodstva [Varieties of forage grasses as a factor and resource innovative development of regional feed production]. *Sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [Agricultural journal], no. 4 (15), pp. 38-48. doi: 10.25930/2687-1254/004.4.15.2022

8. Belyak, V.B., Timoshkin, O.A. (2019). Sovershenstvovaniye nabora kul'tur i struktury kormovykh ugodii dlya myasnogo skota v lesostepnoi zone [Improving the set of crops and the structure of fodder lands for beef cattle in the forest-steppe zone]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 1 (367), pp. 49-52.

9. Kislav, A.V., Glinushkin, A.P., Kashcheev, A.V., Sudarenkov, G.V. (2018). Ekhologizatsiya sevooborotov i biologicheskaya sistema vozproizvodstva pochvennogo plodorodiya v stepnoi zone Yuzhnogo Urala [Ecologization of crop rotations and the biological system for the reproduction of soil fertility in the steppe zone of the Southern Urals]. *Zemledelie*, no. 6, pp. 6-10.

10. Lazarev, N.N., Kухarenkova, O.V., Avdееv, S.M., Kurenkova, E.M., Dikareva, S.A. (2022). Simbioticheskaya fiktsatsiya azota mnogoletnimi bobovymi travami v lugovykh agrofytotsenozakh [Symbiotic nitrogen fixation by perennial leguminous grasses in meadow agrophytocenoses]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], no. 2, pp. 20-28.

11. Mukhambetov, B., Abdinov, R., Kadasheva, Zh., Kabiev, E. (2022). Sozdanie oroshaemykh kul'turnykh pastbishch na zasolennykh zemlyakh Prikaspiya [Creation of irrigated cultivated pastures on saline lands of the Caspian region]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], no. 1, pp. 12-15.

12. Borisova, D.V., Nikolaeva, F.V., Okhlopko, P.P. (2019). Agroenergeticheskaya effektivnost' i ekonomicheskaya otsenka vozdelvaniya sideral'nykh udobrenii v kartofel'no-kormovom sevooborote [Agroenergy efficiency and economic assessment of the cultivation of green manure fertilizers in potato-fodder crop rotation]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 6, pp. 17-19.

13. Zezin, N.N., Namyatov, M.A. (2018). Diversifikatsiya rastenievodstva — vazhnyi rezerv povysheniya effektivnosti APK Urala [Diversification of crop production is an important reserve for increasing the efficiency of the agroindustrial complex of the Urals]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], no. 6, pp. 12-15.

14. Dridiger, V.K. (2014). *Donnik: monografiya* [Sweet clover: monograph]. Stavropol, Publishing house of Stavropol State Agrarian University "AGRUS", 256 p.

15. Chukhlebova, N.S., Donets, A.S., Golub', A.S. i dr. (2022). Vliyanie elementov tekhnologii vozdelvaniya na produktivnost' novogo sorta donnika zheltogo v usloviyakh Stavropol'skogo kraia [Influence of elements of cultivation technology on the productivity of a new variety of yellow sweet clover in the conditions of the Stavropol Territory]. *Zemledelie*, no. 8, pp. 22-25. doi: 10.24412/0044-3913-2022-8-22-25

16. Hackney, B., Piltz, J., Rodham, C. et al. (2021). Pasture legumes differ in herbage production and quality throughout spring, impacting their potential role in fodder conservation and animal production. *Grass and Forage Science*, vol. 76, no. 1, pp. 116-133.

17. Nair, R.M. et al. (2013). Variation in coumarin content of *Melilotus* species grown in South Australia. *Journal of Agricultural Research*, no. 3, pp. 201-213. doi: 10.1080/0028233.2010.495743

18. Timoshkin, O.A., Timoshkina, O.Yu. (2016). *Donnik volosisty (Melilotus hirsutus Lipsky.) Adaptivnaya tekhnologiya vozdelvaniya v lesostepi Srednego Povolzh'ya: monografiya* [Hairy clover (*Melilotus hirsutus* Lipsky.) Adaptive technology of cultivation in the forest-steppe of the Middle Volga region: monograph]. Penza, RIO PGSKHA, 272 p.

19. Chmелева, Z.V., Ivanov, A.I. (1983). Aminokislotnyi sostav vegetatsionnoi massy vidov donnika [Amino acid composition of the vegetation mass of sweet clover species]. *Nauchno-tekhnicheskii byulleten' VIR*, issue 131, pp. 61-67.

20. Baidalin, M.E., Zhumagulov, I.I. (2017). Ways of Increasing Seed Germination of Sweet Clover and Methods of Reducing the Amount of Coumarin in the Leaf-Stem Mass. *Online Journal of Biological Sciences*, vol. 17, is. 2, pp. 128-135.

21. Суворов, В.В. (1962). *Donnik* [Sweet clover]. Leningrad-Moscow, Sel'khozizdat Publ., pp. 9-14.

22. Sagalbekov, U.M., Abubekero, B.A., Zhumagulov, I.I., Baidalin, M.E. (2017). Vliyanie tekhnologii zagotovki donnikovogo sena na sodержание pitatel'nykh veshchestv i antipitel'noye veshchestva kumarin [The influence of technology for harvesting sweet clover hay on the content of nutrients and the anti-nutrient coumarin]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], no. 7, pp. 21-24.

23. Metodicheskie ukazaniya po selektsii mnogoletnykh trav (1985). [Guidelines for the selection of perennial herbs], Moscow, VIR, 188 p.

Информация об авторах:

Тимошкин Олег Алексеевич, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории агротехнологий, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6928-7343>, o.timoshkin.pnz@fncl.ru
Тимошкина Ольга Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории агротехнологий, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8069-9488>, o.timoshkina.pnz@fncl.ru

Information about the authors:

Oleg A. Timoshkin, doctor of agricultural sciences, chief researcher of the laboratory of agrotechnologies, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6928-7343>, o.timoshkin.pnz@fncl.ru
Olga Yu. Timoshkina, candidate of agricultural sciences, researcher of the laboratory of agrotechnologies, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8069-9488>, o.timoshkina.pnz@fncl.ru

✉ o.timoshkin.pnz@fncl.ru

