

7. Новоселов, М.Ю. Результаты и перспективы экологической селекции клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) / М.Ю. Новоселов [и др.] // Кормопроизводство. – 2007. – № 9. – С. 16-18.

8. Шелюто, А.А. Кормопроизводство с основами ботаники: учебник / А.А. Шелюто [и др.]; под ред. А.А. Шелюто. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 560 с.

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.

EVALUATION OF MIDDLE-EARLY RIPENING VARIETY SAMPLES OF MEADOW CLOVER IN TERMS OF ECONOMICALLY IMPORTANT TRAITS AND PROPERTIES IN A COLLECTION NURSERY

L.I. Kovalevskaya, V.I. Bushuyeva

The paper presents the results of phenological observation on middle-early ripening varieties and variety samples of meadow clover in relation to meteorological conditions.

Comparative evaluation of the initial material is conducted in terms of a number of economically important traits and the sources for developing high yield varieties are identified under the conditions of the north-east of Belarus. The sources of a high yield of green mass are: SL-38-0 (5.1 kg/m²), TOS-middle-early ripening (5.8 kg/m²) and GPTT-middle-early ripening (5.8 kg/m²); of dry matter yield: Typhoon (1.3 kg/m²), SL-38 (1.4 kg/m²) and SL-38-0 (1.5 kg/m²); of high foliage: Mars (47 %) and GPTT-middle-early ripening (48.5 %); of a high seed yield SL-38-0 (9.1 g/m²) and SL-38-0 (1.5 g/m²).

УДК 633.366:631[524.84+527]:581.19

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ДОННИКА ПО ВЫСОКОЙ ПРОТЕИНОВОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ И НИЗКОМУ СОДЕРЖАНИЮ КУМАРИНА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРМА

А.А. Боровик, Е.И. Чекель, И.А. Черепок, кандидаты с.-х. наук, **Р.Д. Кишко, В.В. Крицкая, Л.В. Володькина**, научные сотрудники

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Поступила 09.04.2021)

Рецензент: Лужинский Д.В., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В статье представлены результаты оценки 28 образцов четырех видов донника различного географического происхождения на содержание в сухом веществе сырого протеина и кумарина. По комплексу хозяйственно ценных признаков (высокое содержание протеина, низкое содержание кумарина, урожайность сухого вещества и сбор сырого протеина) выделено три образца донника белого: Меццерский, Скороспелый и Омский-3, один образец донника желтого Малокумаринный k-36675 и образец донника волжского Дикорастущий k-11455. Использование выделенных источников в селекции позволит создать высокопродуктивные сорта с высокими кормовыми достоинствами по отношению к сортам донника, допущенным к использованию на территории Республики Беларусь.

На земном шаре существует 16 видов донника. Из них на территории бывшего СССР в дикорастущем состоянии встречаются 12 видов. Все виды с учетом их морфобиологических признаков объединены в 3 подрода: азиатский, каспийский, средиземноморский. Наибольшую ценность для сельского хозяйства представляет подрод азиатский, куда отнесены следующие виды донника: белый, желтый, зубчатый и душистый. Перспективен также для введения в культуру подрод каспийский, который включает такие двулетние виды донника, как волжский, волосистый и высокорослый [1].

Наличие в доннике кумарина считается одним из отрицательных признаков, сильно понижающих кормовую ценность этого растения. Изучение большого исходного материала донника, проведенное учеными в 20 веке, показало, что содержание кумарина среди видов и форм колеблется от 1,410 до 0,033 %. Большой полиморфизм признака «содержание кумарина» наблюдается даже внутри популяций. Так, например, у белого донника различного географического происхождения содержание кумарина колебалось в пределах от 1,40 до 0,14 %, у желтого от 1,110 до 0,226 %, у волжского 0,71 до 0,35 %, у зубчатого от 0,386 до 0,033 %. Ряд исследователей считают, что безопасное содержание в корме суммы кумаринов ниже 1,2-1,5 %, свободного или чистого 0,4-0,7 % [2, 3, 4]. Однако низкое содержание кумарина не всегда сочетается с высокой продуктивностью растений и питательностью зеленого корма. Образцы донника зубчатого, содержащие низкое количество кумарина, характеризуются невысокой продуктивностью и протеиновой питательностью, медленным отрастанием травостоя. Количество кумарина в образце также варьирует в зависимости от климатического фактора, типа почвы и ее влажности [2]. Поэтому выявление исходного материала донника с низким содержанием кумарина легло в основу наших исследований.

Методика и условия проведения исследований. Исследования проводили в 2019-2020 гг. в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (рН (в KCl) – 6,1, содержание гумуса – 2,16 %, P_2O_5 – 240 мг/кг, K_2O – 220 мг/кг почвы). Предшественник – райграс однолетний. Опыты закладывались в четырехкратной повторности. Площадь делянки 3 м². Расположение делянок рендомизированное.

Посев образцов четырех видов донника проведен 17 мая 2019 г. Начало всходов отмечено 24 мая 2019 г. На 27 мая 2019 г. у высеванных образцов отмечена фаза семядольных листьев. Повреждений всходов клубеньковыми долгоносиками не отмечено. Недостаток влаги в июне не оказал негативного влияния на рост растений, однако ее дефицит ускорил прохождение фаз их развития. На дату учета урожайности зеленой массы и сухого вещества 26 августа (88 день от фазы начала всходов), все образцы достигли фазы начала цветения, за исключением образца донника зубчатого *Дикорастущий k-48892*. Ранняя и холодная весна 2020 г. замедлила начало отрастания многолетних трав на территории Беларуси. Характер отрастания травостоя многолетних бобовых трав в условиях пониженных температур был растянутым.

Фаза начала весеннего отрастания донника в центральной части республики отмечена 30 марта, фаза полного отрастания – 6 апреля.

Результаты исследований и их обсуждение. В исследованиях оценивали 12 образцов донника белого, 13 образцов донника желтого и по одному образцу донников зубчатого и волжского. Образцы четырех видов донника различного географического происхождения: белорусского, европейского, сибирского, каспийского и североамериканского экотипов.

Высокой интенсивностью формирования побегов третьего и последующих порядков в первый год жизни характеризовались образцы донника белого *Люцерновидный-9654* (Россия), *Люцерновидный* (Венгрия) и *Шедевр-75*. Высота растений донника первого года жизни к моменту уборки колебалась от 100-103 см у образцов донника желтого *Мядовы*, *Сибирский*, *Новосибирский*, *Судогодский* до 136-138 см у образцов донника желтого *Малокумаринный k-38925* и донника волжского *Дикорастущий k-11455*.

Урожайность зеленой массы и сухого вещества оценивалась при уборке образцов на высоте 20 см. Доля урожая зеленой массы определялась по ярусам: 20-40 см, 40-60 см и выше 60 см. Высокой урожайностью зеленой массы с единицы площади характеризовались образцы первого года жизни донника желтого *Луганский* - 16 и донника волжского *Дикорастущий k-11455* – 5060-5457 г/м². При этом доля урожая травостоя первого года жизни формировалась в верхнем ярусе – 60,47-65,99 %. Более 60 % урожая зеленой массы в верхнем ярусе формировали образцы донника белого *Меццерский*, *Люцерновидный* и донника желтого *Малокумаринный k-38925*.

Менее 2000 г/м² зеленой массы к фазе начала цветения сформировали образцы донника белого *Эней*, *Дикорастущий Б-98* и донника желтого *Судогодский*, *Сибирский*, *Малокумаринный k-36675*, *Сарбас*. Доля урожая у этих образцов в верхнем ярусе не превышала 55,80 %. Образцы *Сибирский* и *Новосибирский*, относящиеся к сибирскому экотипу донников, основную долю урожая (43,2-44,77 %) формировали в ярусе 40-60 см за счет интенсивного формирования побегов второго и третьего порядков.

Анализ содержания сырого протеина в проявленной массе донника первого года жизни показал высокий процент у образцов белого донника *Эней*, *Меццерский*, *Дикорастущий Б-98* и *Венгерский дикорастущий*, донника желтого *Мядовы*, *Алтайский дикорастущий-11*, *Луганский-16* и *Дикорастущий Б-5119* – 19,1-20,5 %.

Высоким содержанием суммы кумаринов характеризовались образцы первого года жизни донника белого *Эней* и *Скороспелый* – 1,64-1,65 %, донника желтого *Луганский-16* и *Дикорастущий Б-5119* – 1,44-1,52 %. Эти образцы характеризовались и высоким содержанием сырого протеина. Наименьшее количество суммы кумаринов выявлено в образцах донника белого *Дикорастущий Б-4141*, донника желтого *Судогодский* и донника зубчатого *Дикорастущий k-48892* – 0,84-1,06 %. Однако содержание сырого протеина у этих образцов было низким – 13,1-15,9 %. По результатам исследований образцов первого года жизни выделены четыре образца с содержанием

сырого протеина 17 % и выше, не превышающие по содержанию суммы кумаринов 1,2 %. Это донник белый *Полешук*, донник желтый *Сортообразец №7* и *Сибирский*, донник волжский *Дикорастущий k-11455*. Как и содержание сырого протеина по ярусам растений, показатели содержания суммы кумаринов в провяленной массе донника были наименьшими в ярусе 20-40 см, а наибольшими в ярусе выше 60 см.

Содержание суммы кумаринов в провяленной массе донника определялось спектрофотометрическим методом. Однако этот метод имеет существенный недостаток: низкую специфичность по отношению к объекту исследований. Специфичность метода обусловлена тем, что флавоноиды, дубильные вещества и другие фенольные соединения, входящие в состав растительного сырья, в электронных спектрах имеют полосу поглощения при 250-280 нм, характерную, в том числе, и для кумарина. При этом происходит наложение максимумов поглощения всех вышеперечисленных соединений друг на друга, что ведет к завышенным результатам. Об этом свидетельствовало увеличение сигнала, регистрируемого детектором спектрофотометра, в указанной области спектра при добавлении к экстракту донника растворов рутина и гиперозида [5]. Таким образом, применение спектрофотометрических методик определения кумаринов в зеленой массе донника требует предварительного выделения и очистки кумаринов, что существенно удорожает и усложняет рутинный анализ. Поэтому для более точного содержания чистого кумарина целесообразно проводить анализ по площади пика кумарина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

В наших исследованиях на тех же образцах донника определяемое содержание чистого кумарина в целом растении первого года жизни методом ВЭЖХ составило от 0,21 % у образца донника белого *Скороспелый* до 0,56 % образца донника желтого *Луганский-16*. Варьирование этого показателя у образцов донника белого было в пределах от 0,19 до 0,45 %, у донника желтого от 0,25 до 0,56 %. В ярусе 20-40 см свободного кумарина содержалось меньше (0,06-0,42 %), чем в ярусе выше 60 см (0,25-0,61 %). Выделены два образца, у которых была наименьшая разница между показателями нижнего и верхнего ярусов. Это донник зубчатый *Дикорастущий k-48892* (0,24-0,35 %) и донник желтый *Дикорастущий Б-5119*. Эти образцы характеризовались высокой кустистостью и облиственностью в нижнем ярусе.

На второй год жизни уборка первого укоса образцов жизни донника желтого *Сортообразец №7*, *Алтайский дикорастущий-11*, *Судогодский*, *Викон*, *Малокумаринный k-36675*, *Малокумаринный k-38925*, *Луганский – 13* и *Луганский – 16* проводилась 17 июня, остальных образцов этого вида 22 июня. Все образцы донника белого и донник волжский убирались 29 июня, а донник зубчатый 13 июля. К 17 июня урожайность зеленой массы первого укоса образцов донника составила 1160-1989 г/м². Содержание сухого вещества в зеленой массе колебалось в пределах 13,2-16,2 %. Доля в урожае зеленой массы растений верхнего яруса составила 34,1-55,5 %.

К 22 июня урожайность зеленой массы первого укоса образцов донника составила 1067-1671 г/м². Содержание сухого вещества в зеленой массе колебалось в пределах 14,5-17,0 %. Доля в урожае зеленой массы растений верхнего яруса составила 31,2-37,7 %. По уровню урожайности зеленой массы образцы донника белого сильно различались. Так, наибольшей урожайностью характеризовался образец Полешук 3593 г/м², наименьшей – *Шедевр* - 75 – 977 г/м². Доля верхнего яруса растений у них составила 69,1 и 45,0 %. Содержание сухого вещества в зеленой массе образцов колебалась от 15,6 % (*Венгерский дикорастущий*) до 20,2 % (*Коптевский*).

Позднеспелый вид донника зубчатого сформировал урожайность 1980 г/м² зеленой массы и 434 г/м² сухого вещества. Доля верхнего яруса в урожае составила 56,6 %.

Содержание сырого протеина в сухом веществе изученных образцов второго года жизни первого укоса колебалось от 12,88 % (*Полешук*) до 22,50 % (*Сарбас*) (таблица 1). Из образцов донника белого с содержанием сырого протеина свыше 18 % характеризовались образцы: *Коптевский*, *Эней*, *Омский-3*, *Люцерновидный*, *Люцерновидный-9654*, *Дикорастущий Б-4141*, *Шедевр-75*; донника желтого *Алтайский дикорастущий-11*, *Судогодский*, *Вукон*, *Малокумаринный k-36675*, *Малокумаринный k-38925*, *Луганский – 13*, *Луганский – 16*, *Сарбас*, *Дикорастущий Б-119* и *Дикорастущий Б-5119*. Однако количество проанализированных образцов не позволяет сделать достоверный вывод о наличии и характере связи между этим показателем и содержанием кумарина исследованного селекционного материала донника.

Таблица 1 – Содержание сырого протеина в проявленной массе образцов первого укоса донника, % на абсолютно сухое вещество

Образец	Высота среза, см			
	20 и выше	20-40	40-60	60 и выше
Донник белый (Melilotus albus Desr.)				
Коптевский st.	18,94	9,28	12,25	20,38
Эней	18,38	9,38	13,19	19,25
Мещерский	17,31	5,81	12,25	18,19
Скороспелый	17,88	8,88	14,88	19,19
Омский-3	19,75	7,81	16,94	20,44
Люцерновидный-9654	18,38	10,63	16,31	20,31
Люцерновидный	18,25	9,56	18,63	18,50
Дикорастущий Б-4141	18,13	7,50	17,13	19,56
Дикорастущий Б-98	17,23	11,25	15,31	22,13
Шедевр-75	19,19	13,81	18,94	22,13
Венгерский дикорастущий	17,94	8,19	16,31	20,50
Полешук	12,88	8,63	11,13	16,00
Донник волжский (Melilotus wolgicus Poir.)				
Дикорастущий k-11455	17,81	7,69	16,69	20,06
Донник зубчатый (Melilotus dentatus Pers.)				
Дикорастущий k-48892	17,63	7,85	17,81	18,69

Образец	Высота среза, см			
	20 и выше	20-40	40-60	60 и выше
Донник желтый (<i>Melilotus officinalis</i> L.)				
Мядовы st.	17,06	11,75	18,44	21,38
Сортообразец №7	17,88	15,63	20,69	23,31
Алтайский дикорастущий-11	19,56	15,00	19,13	25,63
Судогодский	19,56	12,44	18,25	25,31
Сибирский	16,00	13,25	18,63	19,00
Новосибирский	17,81	14,19	17,56	18,75
Vukon	21,25	17,19	20,88	25,38
Малокумаринный k-36675	19,75	14,69	18,06	22,63
Малокумаринный k-38925	19,00	11,50	17,95	22,31
Луганский - 13	19,75	9,50	18,63	22,25
Луганский - 16	21,06	11,81	20,00	22,50
Сарбас	22,50	18,69	21,19	23,06
Дикорастущий Б-119	18,19	13,50	18,56	20,00
Дикорастущий Б-5119	21,00	17,94	21,19	22,94

В результате спектрофотометрического анализа определения суммы кумаринов установлено широкое варьирование этого показателя у целого растения первого укоса второго года жизни от 1,23 % у *Сортообразца 7* до 2,96 % у образца *Луганский-13* (таблица 2). Содержание чистого кумарина в целом растении (при определении методом ВЭЖХ) составило от 0,11 % (*Мядовы st.* второй укос) до 1,45 % (*Алтайский дикорастущий 11*). При этом больше всего кумарина содержали образцы донника желтого первого укоса (0,32-1,45 %). Во втором укосе содержание кумарина в тех же образцах значительно снизилось (0,11-0,22 %). Образцы донника белого имели меньшее количество кумарина, чем образцы донника желтого (0,18-0,36 %). Второй укос образцы донников белого, волжского и зубчатого не сформировали. Для большинства сортов и сортообразцов сохранялось правило распределения кумарина по анатомическим частям растений: меньшее его содержание отмечено в нижнем ярусе с последующим увеличением к верхнему.

Выводы

1. С урожайностью свыше 3000 г/м² выделено два образца донника белого – *Скороспелый* и *Полешук* и образец донника волжского *Дикорастущий k-11455*. Высокой отавностью обладают образцы донника желтого второго года жизни, однако урожайность второго укоса колеблется в пределах от 105 до 445 г/м².

2. С наибольшим содержанием сырого белка в сухом веществе (выше 19 %) выделены 2 образца донника белого *Омский-3* и *Шедевр-75*, выше 20 % 4 образца донника желтого *Vukon*, *Луганский-16*, *Сарбас* и *Дикорастущий Б-5119*.

**Таблица 2 – Содержание суммы кумаринов и свободного кумарина
в проявленной массе образцов первого укуса донника,
% на абсолютно сухое вещество**

Образец	Высота среза, см							
	20 и выше	20-40	40-60	60 и выше	20 и выше	20-40	40-60	60 и выше
	Содержание суммы кумаринов, % в абс.с.в.				Содержание свободного кумарина, % в абс.с.в.			
Донник белый (Melilotus albus Desr.)								
Коптевский st.	2,00	1,49	1,44	2,20	0,36	0,18	0,12	0,41
Эней	1,85	1,38	1,61	2,23	0,31	0,16	0,19	0,40
Мещерский	1,84	0,90	1,28	2,32	0,18	0,13	0,15	0,24
Скороспелый	1,43	1,00	1,29	1,94	0,25	0,08	0,34	0,21
Омский-3	2,73	0,87	1,61	2,87	0,20	0,12	0,15	0,24
Люцерновидный-9654	2,01	1,18	2,02	2,40	0,22	0,10	0,22	0,23
Люцерновидный	1,96	1,02	1,91	2,07	0,26	0,10	0,19	0,35
Дикорастущий Б-4141	2,09	0,98	1,67	3,32	0,31	0,07	0,23	0,38
Дикорастущий Б-98	1,59	1,17	1,43	2,20	0,23	0,10	0,12	0,36
Шедевр-75	2,36	0,99	1,78	2,43	0,22	0,14	0,27	0,30
Венгерский дикорастущий	1,97	1,31	1,46	2,22	0,21	0,15	0,21	0,24
Полешук	1,38	1,09	1,70	1,62	0,19	0,08	0,21	0,17
Донник волжский (Melilotus wolgicus Poir.)								
Дикорастущий k-11455	1,96	1,33	1,53	2,40	0,21	0,08	0,12	0,18
Донник зубчатый (Melilotus dentatus Pers.)								
Дикорастущий k-48892	1,93	1,08	2,46	2,47	0,64	0,27	0,72	0,60
Донник желтый (Melilotus officinalis L.)								
Мядовы st.	2,24	1,40	2,21	3,08	0,53	0,20	0,43	0,88
Сортообразец №7	1,23	0,32	0,89	2,02	0,77	0,37	0,47	0,96
Алтайский дикорастущий-11	2,66	0,47	2,28	3,10	1,45	0,51	1,12	1,52
Судогодский	2,26	1,24	2,00	3,01	0,97	0,25	0,72	1,16
Сибирский	1,98	1,56	2,11	3,57	0,47	0,19	0,46	0,61
Новосибирский	2,21	1,93	2,41	3,09	0,52	0,29	0,58	0,41
Vukon	2,00	2,82	1,93	2,71	0,63	0,39	0,56	0,65
Малокумаринный k-36675	2,05	2,03	1,70	2,08	0,48	0,40	0,43	0,55
Малокумаринный k-38925	2,32	1,22	2,08	3,36	0,63	0,32	0,56	1,40
Луганский - 13	2,96	1,28	1,86	3,44	0,52	0,30	0,44	0,63
Луганский - 16	2,47	1,29	2,50	3,95	0,68	0,15	0,44	0,84
Сарбас	1,85	1,55	2,02	2,81	0,32	0,21	0,28	0,33
Дикорастущий Б-119	2,42	1,49	2,06	3,38	0,82	0,74	0,79	1,04
Дикорастущий Б-5119	1,82	1,45	1,96	2,98	0,57	0,60	0,56	0,44

3. Донник белый меньше накапливает кумарина (0,18-0,36 %), чем донник желтый. Среди образцов донника желтого с содержанием свободного кумарина не выше 0,5 % выделено три образца – *Сибирский*, *Малокумаринный k-36675* и *Сарбас*.

4. По комплексу хозяйственно-ценных признаков (низкое содержание кумарина, высокое содержание протеина, урожайность сухого вещества и сбор

сырого протеина) выделено три образца донника белого: *Мещерский*, *Скоропелый* и *Омский-3*; образец донника желтого *Малокумаринный k-36675* и образец донника волжского *Дикорастущий k-11455*.

Литература

1. Суворов, В.В. Донник – *Melilotus* (Tourn.) Adans. Em. / В.В. Суворов / Многолетние бобовые травы / редкол.: Е.Н. Синская (гл. ред.) [и др.]. – М., Л., 1950. – Т. XIII, вып. I – С. 345-502.
2. Суворов, В.В. Донник / В.В. Суворов. – Л.-М.: Сельхозиздат, 1962. – 184 с.
3. Дайнеко, Е.В. Создание исходного материала донника с низким содержанием кумарина / Е.В. Дайнеко, В.К. Шумный, А.В. Железнов // Сб. науч. тр. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1986. – С. 90-101.
4. Сагалбеков, У.М. Приемы снижения содержания кумарина в доннике / У.М. Сагалбеков, И.И. Жумагулов, М.Е. Байдалин / Матер. республ. науч.-теоретич. конф. Сейфулинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее, посвящ. 60-летию Казахского агротехнического ун-та имени С. Сейфулина. – Астана, 2017. – Т. I, Ч 1. – С. 281-283.
5. Федосеева, Л.М. Разработка методики количественного определения суммы кумаринов в доннике лекарственной траве (*Melilotus officinalis* L.) / Л.М. Федосеева, Т.А. Харлампович // Химия растительного сырья. – 2012. – №3. – С. 135-141.

EVALUATION OF MELILOT VARIETY SAMPLES IN RESPECT OF A HIGH PROTEIN NUTRITIONAL VALUE AND A LOW COUMARIN CONTENT FOR PRODUCTIVITY AND FODDER QUALITY BREEDING

A.A. Borovik, E.I. Chekel, I.A. Cherepok, R.D. Kishko, V.V. Kritskaya,
L.V. Volodzkina

The paper presents the results of the evaluation of 28 samples of 4 melilot species of different geographical origin in respect of crude protein and coumarin content in dry matter. With regard to a set of economically important traits (high protein content, low coumarin content, dry matter yield and crude protein yield) three samples of white melilot (*Meshcherski*, *Skorospely* and *Omski-3*), one sample of yellow melilot (*Malokumariny k-36675*) and one sample of volzhski melilot (*Dikorastushchi k-11455*) are identified. The use of the identified sources in breeding will allow developing high yield melilot varieties with high fodder values approved for use on the territory of the Republic of Belarus.

УДК 633[264+265]:631.524.84:632.488

ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ФЕСТУЛОЛУМА НА ИСКУССТВЕННОМ ИНФЕКЦИОННОМ ФОНЕ ФУЗАРИОЗНЫХ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ

В.А. Столепченко, канд. с.-х. наук, З.Г. Козловская, О.М. Беляй
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
(Поступила 31.03.2021)

Рецензент: Шашко Ю.К., кандидат с.-х. наук

Аннотация. Проведена оценка урожайности зеленой массы и семенной продуктивности фестулолуума тростникового и фестулолуума лугового на искусственном фузариозном фоне. В изучение были включены сортообразцы двух видов фестулолуума овсяничного морфотипа с целью выявить реакцию на