3. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Н. М. Белоус [и др.] – Брянск: Брянский ГАУ – 2010. – 137 с.
4. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых и крупяных культур: сб. отрасл. регламентов / НАН Беларуси, Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; рук. разраб. Ф. И. Привалов и др. – Минск: Беларуская наука, 2014. – 288 с.
5. Полноценный рацион – залог успешного раздоя / М. Н. Федосов [и др.] // Научные приоритеты современного животноводства в исследованиях молодых ученых: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. – Рязань: РГАУ им. П. А. Костычева. – 2020. – С. 286-291.
6. Сравнительная оценка сортов коллекции тритикале озимого селекции сопредельных с Беларусью государств / Е. И. Позняк [и др.] // Тритикале – культура XXI сторіччя: тези доповідній Міжнародної науково-практичної конференції 4-6 липня 2017 р. – Харків: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – С. 38-39.
7. Тритикале озимое белорусской и российской селекции на зеленый корм в фазу трубкавания / М. А. Дашкевич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2022. – Т. 57, Ч. 1. – С. 189-199.
8. Тритикале озимое на зеленый корм / В. Н. Буштевич [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XXI Международной науч.-практ. конф., 18 мая 2018 г. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 123-125.

УДК 633.112.9. «324» : 633.25

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗЕЛЕНУКОСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

М. А. Дашкевич, В. Н. Буштевич, Л. И. Гвоздова

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по земледелию»

г. Жодино, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 222160,
г. Жодино, ул. Тимирязева, 1; e-mail: mir2909qw@mail.ru)

Ключевые слова: тритикале, сорт, урожайность, площадь листовой пластины, зеленая масса, фаза развития растения, корреляция.

Аннотация. В результате исследований выявлены сорта белорусской селекции: Гурман, Заречье, Славко, Вердикт, Ковчег, Первенец и сорт Торнадо российской селекции, которые в фазу трубкавания превосходили контрольный сорт Борец по урожайности зеленой массы на 1,2-61,8 %, по площади листовой пластины на 1,6-24,4 %. Данные сорта могут использоваться в селекционном процессе при создании новых зеленоукосных сортов, а также для закладки пастбищ и скармливания зеленого корма в чистом виде начиная с фазы выхода в трубку и заканчивая началом колошения. Установлена высокая корреляционная связь между площадью третьего, четвертого листа, общей площадью листовой пластины и урожайностью зеленой массы $r = 0,760; 0,715; 0,755$ соответственно.

BIOMETRIC INDICATORS OF COLLECTION SAMPLES OF WINTER GREEN MOWING TRITICALE FOR USE

M. A. Dashkevich, V. N. Bushtevich, L. I. Gvozdoва

Republican Unitary Enterprise «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Agriculture»
Zhodino, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 222160, Zhodino, Timiryazev St., 1; e-mail: mir2909qw@mail.ru)

Key words: *triticales, variety, yield, leaf area, green mass, plant development phase, correlation.*

Summary. *As a result of the research, varieties of Belarusian selection were identified: Gurman, Zarechye, Slavko, Verdict, Kovcheg, Pervenets and the Tornado variety of Russian selection, which in the booting phase were superior to the control variety Borets in terms of green mass yield by 1,2-61,8 %, in terms of leaf area plates by 1,6-24,4 %. These varieties can be used in the breeding process to create new green-cut varieties, as well as for establishing pastures and feeding pure green fodder from the booting phase to the beginning of heading. A high correlation was established between the area of the third and fourth leaves, the total area of the leaf blade and the yield of green mass $r = 0,760; 0,71; 0,755$ respectively.*

(Поступила в редакцию 20.05.2024 г.)

Введение. Создание кормовой базы для животноводства невозможно без возделывания высокоурожайных, зимостойких, устойчивых к засухе и болезням культур [1]. Особенно в ранневесенний период, когда во многих хозяйствах осуществляется острый недостаток биологически полноценных кормов. Одним из путей решения этой проблемы может быть широкое внедрение в производство тритикале озимого как зернофуражного, так и зеленоукосного направлений использования, которое характеризуется сочетанием высокой урожайности биомассы ее качеством [2, 3, 5].

Формирование ассимилирующей поверхности растений и создание оптимальных условий для ее величины имеет большое практическое значение, т. к. процессы фотосинтеза играют значительную роль в формировании урожайности сельскохозяйственных культур [4]. От параметров и пространственной структуры листового аппарата зависит количество поглощаемой растениями энергии. Урожайность зеленой массы растений не всегда увеличивается пропорционально росту площади листовой поверхности. Наиболее оптимальными условиями для формирования урожайности зеленой массы считается, когда общая площадь листьев в 4-5 раз превышает площадь листовой поверхности, что способствует лучшему газообмену и более полному поглощению света [6, 8, 9].

Цель работы – изучить урожайность, биометрические показатели коллекционных образцов тритикале озимого и их корреляционную взаимосвязь с урожайностью в фазу трубкования.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в 2020-2022 гг. селекционно-семеноводческом комплексе «Перемежное» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» на среднекультуренной дерново-подзолистой, легкосуглинистой почве. Агрохимические показатели пахотного горизонта: рН (в КСl) – 5,8-6,2, подвижный P₂O₅ – 260-300 мг, обменный К₂O – 220-260 мг на 1 кг почвы, гумус – 2,1-2,3 %. Предшественник – горох на зерно.

Исследования проводили путем закладки полевых опытов по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Обработку почвы проводили согласно отраслевому регламенту [7]. Площадь делянки – 10 м² в четырехкратной повторности. Посев производили рядовым способом в оптимальные для культуры сроки с нормой высева 500 шт./м² всхожих зерен. Размещение делянок рандомизированное.

Минеральные удобрения (P₈₀, K₁₂₀) вносились осенью под вспашку. Азотные удобрения (карбамид) вносили весной в несколько приемов: при возобновлении вегетации в дозе 80 кг д. в./га, в начале выхода в трубку – 40 кг д. в./га.

Объектом исследований являлась коллекция сортов тритикале озимого белорусской и российской селекции. В качестве контроля был взят сорт Борец зеленоукосного направления использования.

Учеты данных проводили в фенологическую фазу трубкования (ВВСН 32-33).

Результаты исследований и их обсуждение. Главным признаком, определяющим хозяйственную ценность сортов, независимо от направления использования, является урожайность (таблица 1).

Таблица 1 – Средняя урожайность зеленой массы и высота растений тритикале озимого в фазу трубкования (ВВСН 32-33) (2020-2022 гг.)

№ п/п	Сорт	Средняя урожайность ц/га	Прибавка к контролю		Высота растения, см
			ц	%	
1	2	3	4	5	6
1	Борец (контроль)	180,2	-	100	44,5
2	Аграф	177,2	-3,0	98,3	45,2
3	Алтайская 4	148,4	-31,8	82,4	40,6
4	Атлет 17	148,4	-31,8	82,4	38,7
5	Безеино	149,3	-30,9	82,9	43,3
6	Благо 16	163,3	-16,9	90,6	37,1
7	Варвара	127,6	-52,6	70,8	43,9

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
8	Вердикт	201,6	+21,4	111,9	46,7
9	Гродно	172,8	-7,4	95,9	33,1
10	Гурман	182,4	+2,2	101,2	38,6
11	Динамо	152,0	-28,2	84,4	40,8
12	Жемчуг	171,5	-8,7	95,2	40,2
13	Звено	171,0	-9,2	94,9	39,0
14	Заречье	183,5	+3,3	101,8	45,1
15	Импульс	139,6	-40,6	77,5	33,2
16	Ковчег	214,5	+34,3	119,0	41,2
17	Первенец	291,5	+111,3	161,8	49,7
18	Прометей	138,7	-41,5	77,0	33,6
19	Свислочь	172,5	-7,7	95,7	41,8
20	Славко	198,6	+18,4	110,2	44,9
21	Хот	170,5	-9,7	94,6	41,9
22	Устье	151,4	-28,8	84,0	41,5
23	Юбилей	136,3	-43,9	75,6	36,9
24	Экватор	149,7	-30,5	83,1	38,8
25	Торнадо	183,6	+3,4	101,9	46,5
Среднее значение		171,0 ± 6,65			41,1 ± 0,86
Изменчивость (Cv, %)		19,4			10,5

Средняя урожайность зеленой массы в фазу трубкования за три года исследований коллекционных сортов составляла 171 ц/га при высоте растений 41,1 см. Эти показатели были ниже, чем у контрольного сорта Борец, на 5,1 и 7,6 % соответственно. Сорта белорусской селекции Гурман, Заречье, Славко, Вердикт, Ковчег, Первенец и сорт Торнадо российской селекции превосходили по урожайности контроль на 1,2-61,8 %. По высоте растения превосходили Славко (0,9 %), Заречье (1,3 %), Вердикт (4,9 %), Первенец (11,7 %) белорусской селекции и Аграф (1,6 %), Торнадо (4,5 %) российской селекции. Наиболее низкую урожайность зеленой массы в фазу трубкования имели сорта зернофуражного направления использования: Варвара, Юбилей, Прометей, Импульс, Алтайская 4, Атлет 17, Березино, Экватор, Устье, Динамо, Благо 16 – 127,6-163,3 ц/га, что ниже среднего значения по всем сортам на 25,4-4,5 %.

Наиболее перспективным и урожайным в фазу трубкования был сорт Первенец. Средняя урожайность сорта за три года исследований составила 291,5 ц/га, данный сорт превосходил контрольный сорт Борец на 111,3 ц/га. Сорт Первенец был создан методом индивидуально-семейного отбора из гибридной комбинации ГЗУ-4, 1/17 х Аграф.

Фотосинтетическая деятельность растений являлась основой формирования урожайности сортов зеленокусового направления. Увеличение продуктивности зеленой массы растений тритикале обеспечи-

валось за счет баланса основных процессов – фотосинтеза и роста. Фотосинтез обеспечивал растения органическими соединениями, которые оказывали влияние на прирост зеленой массы.

При изучении морфологических показателей тритикале озимого на зеленый корм в фазу трубкувания были выявлены сорта с широкой листовой пластиной: Варвара, Гродно, Гурман, Заречье, Ковчег, Первенец, Свислочь, Славко, которые превосходили контрольный сорт Борец по ширине первого, второго, третьего и четвертого листьев на 2,9-27,1 %, 6,6-60,5 %, 11,9-32,7 % и 2,4-12,0 % соответственно. По длине листовой пластины происходили контроль сорта Атлет 17, Березино, Первенец, Прометей. В результате исследований был выявлен сорт Первенец с широкой и длинной листовой пластиной. Размер и число листьев в основном обусловлено генетически, но и зависели от биологических особенностей сорта, а также от условий окружающей среды в период роста листьев.

Площадь листовой пластины растения является важнейшим морфологическим показателем ассимиляционного аппарата растений, который зависит от длины и ширины листьев растения (таблица 2). Общая площадь листьев в зависимости от сорта колебалась от 34,49 см² (Экватор) до 53,08 см² (Первенец). Наименьшую площадь листовой пластины в фазу трубкувания имел первый (снизу) лист, и в зависимости от сорта данный показатель колебался от 3,87 см² (Динамо) до 6,93 см² (Вердикт). По площади первого листа сорта Звено, Первенец, Устье, Заречье, Славко, Варвара, Ковчег, Гурман, Вердикт превосходили контрольный сорт Борец на 0,6-30,8 %. По мере нарастания листьев их площадь увеличивается. Так, средняя площадь второго листа в сравнении с первым увеличилась на 45,2 % и составила 7,45 см². Средняя площадь третьего листа в сравнении со вторым увеличилась на 67,1 % и четвертого в сравнении с третьим – на 31,3 %.

Таблица 2 – Площадь листовой пластины тритикале озимого на зеленый корм в фазу трубкувания, см²

№ п/п	Сорт	Общая листовая поверхность	Площадь листа			
			первого	второго	третьего	четвертого
1	2	3	4	5	6	7
1	Борец (контроль)	42,67	5,30	6,57	12,92	17,84
2	Аграф	36,72	3,96	6,24	11,00	15,52
3	Алтайская 4	35,46	4,51	6,89	10,70	13,36
4	Атлет 17	40,31	4,59	7,32	12,48	15,92
5	Березино	40,38	4,24	6,86	12,28	17,00
6	Благо 16	37,89	4,49	6,29	11,07	16,04
7	Варвара	41,54	5,72	8,61*	11,84	15,37
8	Вердикт	45,08	6,93	9,57**	13,19	15,39
9	Гродно	37,31	4,87	6,08	11,19	15,17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
10	Гурман	44,38	6,83	8,31*	13,11	16,13
11	Динамо	35,70	3,87	6,00	11,00	14,83
12	Жемчуг	40,76	5,19	7,34	12,40	15,83
13	Звено	41,22	5,33	7,36	12,38	16,15
14	Заречье	43,99	5,67	7,95	12,53	17,84
15	Импульс	39,85	4,53	7,32	12,48	15,52
16	Ковчег	50,53	6,47	11,20**	14,66*	18,20
17	Первенец	53,08	5,45	9,10**	16,68**	21,85*
18	Прометей	41,27	4,86	6,82	12,33	17,26
19	Свислочь	41,71	5,26	7,37	12,27	16,81
20	Славко	45,40	5,67	8,47*	14,63*	16,63
21	Хог	38,61	4,60	7,72	11,43	14,86
22	Устье	43,31	5,66	7,66	13,39	16,42
23	Юбилей	39,65	4,70	6,42	11,97	16,56
24	Экватор	34,49	4,25	5,16	10,20	14,88
25	Торнадо	43,35	5,19	7,69	13,04	17,43
Среднее значение		41,39 ± 0,87	5,13 ± 0,16	7,45 ± 0,26	12,45 ± 0,28	16,35 ± 0,32
Изменчивость (Св, %)		10,5	15,9	17,3	11,3	9,8

Примечание – * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$

При сравнении площади листьев с первым листом, то средняя площадь третьего листа увеличилась в 2,4 раза, а четвертого – в 3,2 раза. Площадь второго листа в зависимости от сорта колебалась от 5,16 см² (Экватор) до 11,20 см² (Ковчег). Сорта Гурман, Славко, Варвара, Первенец, Вердикт, Ковчег достоверно превосходили контрольный сорт Борец по площади второго листа на 26,5 %, 28,9; 31,1; 38,5; 45,7; 70,5 % при $P < 0,05-0,01$ соответственно. Площадь третьего листа находилась в пределах 10,20-16,68 см². Наибольшая площадь третьего листа была выявлена у сортов Торнадо (13,04 см²), Гурман (13,11 см²), Вердикт (13,19 см²), Устье (13,39 см²), Славко (14,63 см²), Ковчег (14,66 см²), Первенец (16,68 см²), которые превосходили контроль на 0,9 %, 2,1; 3,6; 13,2; 13,5; 29,1 % соответственно. Выявлено достоверное превосходство сортов Славко, Ковчег, Первенец по площади третьего листа над контрольным сортом Борец при $P < 0,05-0,01$. Площадь четвертого листа в зависимости от сорта находилась в пределах от 13,36 см² (Алтайская 4) до 21,85 см² (Первенец). По площади четвертого листа превосходили контроль сорта Ковчег на 2,0 % ($P > 0,05$) и Первенец на 22,5 % ($P < 0,05$). Наибольшую общую площадь листовой пластины растения имели сорта Устье (43,13 см²), Торнадо (43,35 см²), Заречье (43,99 см²), Гурман (44,38 см²), Вердикт (45,08 см²), Славко (45,40 см²), Ковчег (50,53 см²), Первенец (53,08 см²) и превосходили

контрольный сорт Борец на 1,1 %, 1,6; 3,1; 4,0; 5,6; 6,4; 11,8; 24,4 % соответственно.

Коэффициент изменчивости площади первого листа составлял 15,9 %, второго – 17,3 %, третьего – 11,3 % и четвертого – 9,8 %, что свидетельствует об имеющихся резервах дальнейшего совершенствования сортов по длине и ширине листьев в фазу трубкования.

В результате исследований в фазу трубкования установлена слабая корреляционная связь площади первого листа с урожайностью зеленой массы ($r = 0,443$), средняя – между площадью второго листа и урожайностью ($r = 0,559$), высокая – между площадью третьего, четвертого листьев, общей площадью листовой пластины и урожайностью зеленой массы $r = 0,760; 0,715; 0,755$ соответственно.

Заключение. 1. Установлено, что сорта Заречье, Гурман, Вердикт, Славко, Ковчег, Первенец с общей площадью листовой пластины (44-53 см²) в фазу трубкования имели более высокую фотосинтетическую активность, что непосредственно оказало влияние на урожайность зеленой массы.

2. Выявлены сорта белорусской селекции Гурман, Заречье, Славко, Вердикт, Ковчег, Первенец и сорт Торнадо российской селекции, которые в фазу трубкования превосходили контрольный сорт Борец по урожайности зеленой массы на 1,2-61,8 %, по площади листовой пластины на 1,6-24,4 %.

3. В фазу трубкования установлена высокая корреляционная связь между площадью третьего, четвертого листьев, общей площадью листовой пластины и урожайностью зеленой массы $r = 0,760; 0,715; 0,755$ соответственно.

4. Сорта Торнадо, Гурман, Заречье, Славко, Вердикт, Ковчег, Первенец будут использоваться в селекционном процессе при создании новых зеленокусных сортов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волошин, В. А. Технология возделывания озимой тритикале на зерно и корм для формирования высоко сырьевого конвейера / В. А. Волошин. – Пермь, 2010. – 24 с.
2. Грабовец, А. И. Селекция тритикале / А. И. Грабовец // Зернофураж в России.: Сб. науч. тр. по материалам координационного совещания по заданию IV.12.05. – М., – 2009. – С. 206-220.
3. Дашкевич, М. А. Продуктивная способность и питательная ценность тритикале озимого / М. А. Дашкевич // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО «ГГАУ». – Гродно. – 2023. – Т. 62. – С. 78-85.
4. Дашкевич, М. А. Тритикале озимое белорусской и российской селекции в зеленом конвейере / М. А. Дашкевич, В. Н. Буштевич // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО «ГГАУ». – Гродно. – 2022. – Т. 59. – С. 36-44.
5. Использование тритикале озимого при организации зеленого конвейера / М. А. Дашкевич [и др.] // Зоотехническая наука: сб. науч. тр./ РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». Жодино, 2023. Т. 58, Ч.1. – С. 190-197.

- 6 Лапшин, Ю. А. Озимая тритикале как копанет для производства высококачественного зеленого корма / Ю. А. Лапшин // Научные основы современных агротехнологий в сельскохозяйственном производстве: материалы Всерос. науч. практ. конф. (Саранск, 25-26 июня 2015 г.) / Мордов. НИИСХ. – Саранск, 2015. – С. 134-139.
7. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых и крупяных культур: сб. отрасл. Регл. / НАН Беларуси, Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.] – Минск: Белорусская наука, 2021. – 288с.
8. Тритикале озимое белорусской и российской селекции на зеленый корм в фазу трубкования / М. А. Дашкевич [и др.] // Зоотехническая наука: сб. науч. тр./ РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» – Жодино. – 2022. – Т. 57, Ч.1. – С. 189-199.
9. Элементы продуктивности и питательная ценность зеленой массы тритикале озимого в фазу трубкования / М. А. Дашкевич [и др.] / Зоотехническая наука: сб. науч. тр. – Жодино. – 2019. – Т. 54, Ч.1. – С. 225-233.

УДК 633.2/4:631.84

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СИЛЬФИИ ПРОЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПЕРИОДИЧНОСТИ АЗОТНОЙ ПОДКОРМКИ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ

В. А. Емелин

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026,

г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11; e-mail: kormproiz@vsavm.by)

Ключевые слова: *сильфия прозеннолистная, долголетие, дозы NPK, дозы подкормки азотом, урожайность зеленой массы.*

Аннотация. *Минеральные удобрения (NPK), внесенные при закладке плантаций сильфии, обеспечили хорошие условия для роста и развития растений в последующие годы. На посевах сильфии, где вносился комплекс минеральных (фон – N₁₂₀P₆₀₋₁₂₀K₉₀₋₁₅₀ кг/га) удобрений, начиная с момента создания плантаций (первые четыре года), а последующие три года удобрения не вносились, подкормка азотом 120 кг/га на восьмой год жизни растений в фазе начала цветения обеспечила формирование высокого (1043,5-1147,3 ц/га) урожая зеленой массы. В условиях длительного возделывания сильфии подкормка азотом (60-120 кг/га) посевов, которые были без удобрений три года, увеличила урожайность в 1,3-2,1 раза. Хорошо развитые растения сильфии в начале жизни на девятый год (2021) без подкормки азотом сохранили продуктивность посевов на уровне 360,9-397,4 ц/га зеленой массы.*