

4. Стецов, Г. Я. Выюнок полевой и борьба с ним / Г. Я. Стецов, Н. Н. Садовникова // Аграрный сектор. – 2012 – №1. – С. 34-38.
5. Методы учета структуры сорного компонента в агрофитоценозах: учебное пособие / И. В. Фетюхин [и др.]. – Персиановский: Донской ГАУ, 2018. – 76 с.
6. Земледелие: учебник / П. И. Никончик [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 583 с.
7. Баздырев, Г. И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современной земледелии / Г. И. Баздырев, Л. И. Зотов, В. Д. Полин. – М.: МСХА, 2004. – 288 с.
8. Бочкарев, В. Д. Теоретическое обоснование и эффективность защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений в земледелии юга Нечерноземной зоны: дис. ... д-ра с.-х. наук:06.01.01 / В. Д. Бочкарев. – Саранск, 2015. – 502 с.
9. Защита растений от вредителей: учебник / Н. Н. Третьяков [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 525 с.
10. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных, кормовых и технических растений: сборник отраслевых регламентов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – С. 16.
11. Вишенский, Н. Трудные сорняки: искореняем [Электронный ресурс] / Н. Вишенский. – Режим доступа: <https://www.zemo-ua.com/journals/2006/iyul-2006-god/trudnye-sornyaki-iskorenyаем/>. – Дата доступа: 11.04.2024.
12. Корпанов, Р. В. Глифосат – «политическая молекула» или инструмент современного сельского хозяйства? / Р. В. Корпанов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrotime.info/glifosat-politicheskaja-molekula-il/>. – Дата доступа: 12.04.2024.
13. Новый гербицид Кайман Форте, ВДГ в борьбе с многолетними сорными растениями / С. В. Сорока [и др.]/Защита растений. – 2017. – № 41. – С. 85-92.

УДК 633.112.9 «324» :577.355

ПЛОЩАДЬ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНЫ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗЫ РАЗВИТИЯ

М. А. Дашкевич

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, фаза, ширина и длина листа, площадь листа, корреляция.

Аннотация. В результате исследований были выявлены сорта тритикале озимого на зеленый корм белорусской селекции Славко и Первенец, которые превосходили контрольный сорт Борец по общей площади листовой пластины: в фазу трубкования – на 6,4-24,4 %, в фазу флагового листа – на 12,5-31,2 %, в фазу начала колошения – на 37,4-69,2 %. Сорт российской селекции Аграф превосходил контрольный сорт по общей площади листовой пластины в фазу флагового листа на 17,0 % и в фазу начала колошения на 6,4 %, Тornado – на 16,4 %. На основании результатов исследований был выявлен сорт Первенец тритикале озимого зеленоукосного направления, который в 2023 году передан в Государственное сортоиспытание.

LEAF AREA OF WINTER TRITICALE DEPENDING ON THE PHASE OF DEVELOPMENT

M. A. Dashkevich

RUE Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding

Zhodino, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 222160, Zhodino;

e-mail: labkrs@mail.ru)

Key words: *triticales, variety, phase, leaf width and length, leaf area, correlation.*

Summary. *As a result of the research, winter triticales varieties for green fodder of the Belarusian selection Slavko and Pervenets were identified, which were superior to the control variety Borets in the total area of the leaf blade in the booting phase by 6,4-24,4 %, the flag leaf – by 12,5-31,2 % and the beginning of heading – by 37,4-69,2 %. Varieties of Russian selection: Agraf, which exceeded the control variety in the total area of the leaf blade in the flag leaf phase by 17,0 % and the beginning of heading – by 6,4 %, Tornado – by 16,4 %. Based on the research results, a high-yielding winter green-food triticales variety Pervenets was identified, which in 2023 was transferred to the State Variety Testing.*

(Поступила в редакцию 20.05.2024 г.)

Введение. Основным направлением в селекции тритикале на зеленый корм является увеличение урожайности и выхода сухого вещества с единицы площади. Повышение продуктивности можно достигнуть за счет баланса основных процессов жизнедеятельности растений – фотосинтеза и роста [1, 7]. Фотосинтез обеспечивает растения первичными органическими соединениями и оказывает влияние на урожайность зеленой массы [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 [2, 3]. 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, 7].

Фотосинтетическая деятельность растений является регулируемым процессом, планируемая урожайность зеленой массы может быть

достигнута при соблюдении агротехнических приемов и интенсивности фотосинтеза, а также длительности работы фотосинтетического аппарата растений [8].

Цель исследований – изучить фотосинтетическую деятельность сортов тритикале озимого на зеленый корм в зависимости от фазы развития растений.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2020-2022 гг. РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» (г. Жодино, Минская область) на среднеокультуренной дерново-подзолистой, легкосуглинистой почве, путем закладки полевых опытов по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Обработку почвы проводили согласно отраслевому регламенту [4]. Площадь деланки – 10 м² в четырехкратной повторности. Посев производили рядовым способом в оптимальные для культуры сроки с нормой высева 500 шт./м² всхожих зерен. Размещение деланок рандомизированное. Агрохимические показатели пахотного горизонта: рН (в KCl) – 5,8-6,2, подвижный Р₂О₅ – 260-300 мг, обменный К₂О – 220-260 мг на 1 кг почвы, гумус – 2,1-2,3 %. Предшественник – горох на зерно.

Минеральные удобрения (Р₈₀, К₁₂₀) 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 и при появлении флагового листа – 30 кг д. в./га.

Объектом исследований являлись сорта тритикале озимого белорусской и российской селекции. В качестве контроля был взят сорт Борец зеленоукосного направления использования.

Учеты данных проводили в фенологические фазы трубкования (BVCH 32-33), флагового листа (BVCH 37-39) и начала колошения (BVCH 50).

Площадь листьев рассчитывали по формуле:

$$S = D \times Ш \times 0,67,$$

где S – площадь листовой пластины,

D – длина листа,

Ш – ширина листа,

0,67 – коэффициент перерасчета.

Результаты исследований и их обсуждение. При изучении морфологических показателей тритикале озимого на зеленый корм в фазу трубкования 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. Общая площадь листьев в зависимости от сорта колебалась от 34,49 см² (Экватор) до 53,08 см² (Первенец).

Наименьшую площадь листовой пластины в фазу трубкования 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 увеличивалась. 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 %.

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 % и Первенец на 22,5 %. Наибольшую общую площадь листовой пластины растения имели сорта Устье (43,31 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.

По мере роста и развития растения происходит увеличения высоты и нарастание листьев. Смена листьев в процессе роста растений имеет прямое отношение к продукционному процессу. Полученные результаты за годы исследований указывают на некоторые особенности развития растений в период вегетации. В фазы трубкования и флагового листа происходит интенсивное увеличение площади листовой пластины. Наибольшая величина общей площади листовой пластины наблюдалась у сорта российской селекции Аграф. Она увеличилась к фазе флагового листа в 2 раза по сравнению с фазой трубкования (таблица 1).

Таблица 1 – Площадь листовой пластины тритикале озимого на зеленый корм в фазу флагового листа в среднем за три года

№ п/п	Сорт	Общая площадь листовой пластины растения, см ²	Площадь листовой пластины, см ²			
			третьего листа	четвертого листа	пятого листа	шестого листа
1	Борец (контроль)	63,14	12,05	17,75	19,19	14,15
2	Аграф	73,89*	13,51	18,26	22,82	19,30
3	Алтайская 4	49,59	6,38	10,85	15,05	17,31
4	Атлет 17	53,30	9,98	14,79	17,94	10,89
5	Березино	51,58	7,78	13,00	18,28	12,52
6	Благо 16	55,60	10,20	14,59	18,23	12,58
7	Варвара	52,14	8,61	11,65	16,48	15,40
8	Вердикт	45,95	8,11	12,07	15,09	10,68
9	Гродно	62,46	12,57	16,84	19,58	13,47
10	Гурман	59,98	12,01	15,67	11,41	14,89
11	Динамо	47,83	8,47	11,16	16,70	11,50
12	Жемчуг	55,20	8,79	12,73	17,68	16,00
13	Звено	48,34	8,98	12,97	15,54	10,85
14	Заречье	56,63	7,48	14,20	20,14	14,81
15	Импульс	59,49	10,01	15,31	20,47	13,67
16	Ковчег	58,27	9,45	14,74	18,13	15,95
17	Первенец	82,83**	12,13	22,19	26,64	19,87
18	Прометей	53,95	11,39	14,83	16,88	10,85
19	Свислочь	52,44	8,61	13,99	17,19	12,65
20	Славко	71,03*	13,27	18,76	22,04	16,96
21	Хот	53,00	7,38	11,76	14,87	18,99
22	Устье	52,01	8,59	12,64	16,85	13,93
23	Юбилей	61,24	9,71	15,08	20,65	15,80
24	Экватор	58,22	10,49	14,99	18,17	14,57
25	Торнадо	61,09	11,40	15,65	17,92	16,12

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

Выявлены сорта Славко, Аграф и Первенец с наибольшей общей площадью листовой пластины (71,03; 73,89 и 82,83 см²), которые достоверно превосходили контрольный сорт Борец на 12,5 %, 17,0 и 31,2 % ($P < 0,05-0,01$) соответственно. Независимо от сорта и погодных условий года к фазе флагового листа происходит отмирание двух первых листьев. Это вызвано интенсивным нарастанием площади листьев и биомассы растений в верхних ярусах, при этом происходит затемнение растений и снижение освещенности в нижнем ярусе. Площадь листьев в зависимости от сорта и расположения листьев на стебле существенно варьировала. В фазу флагового листа площадь третьего листа находилась в пределах от 6,38 см² (Алтайская 4) до 13,51 см² (Аграф), четвертого – 10,86 см² (Алтайская 4) – 22,19 см² (Первенец), пятого – 11,41 см² (Гурман) – 26,64 см² (Первенец), шестого – 10,68 см² (Вердикт) – 19,30 см² (Аграф).

У ранне- и среднеспелых сортов тритикале озимого наращивание площади листовой пластины заканчивается к фазе начала колошения, за исключением образовавшихся поздних побегов, у позднеспелых сортов – к фазе начала цветения.

На основании представленных данных в таблице 2 установлено достоверное увеличение общей площади листовой пластины в фазу начала колошения у позднеспелых сортов Звено на 18,3 %, Первенец – 17,7, Атлет 17 – 16,7, Импульс – 15,0 %, Березино на 13,9 % в сравнении с фазой флагового листа ($P < 0,05$).

Таблица 2 – Площадь листовой пластины тритикале озимого на зеленый корм в фазу начало колошения (отсчет сверху) в среднем за 2020-2022 гг.

№ п/п	Сорт	Общая площадь листовой пластины растения, см ²	Площадь листовой пластины, см ²			
			первого листа	второго листа	третьего листа	четвертого листа
1	2	3	4	5	6	7
1	Борец (контроль)	57,60	11,55	19,28	15,79	10,98
2	Аграф	61,30	17,63	19,05	14,73	9,89
3	Алтайская 4	50,53	15,60	15,83	10,91	8,19
4	Атлет 17	62,29	14,16	20,79	15,95	11,39
5	Березино	58,73	11,34	19,28	15,45	12,66
6	Благо 16	50,98	13,67	16,72	12,45	8,14
7	Варвара	49,90	13,06	15,44	12,68	8,72
8	Вердикт	46,31	11,42	15,45	10,39	9,05
9	Гродно	54,29	11,67	15,76	15,01	11,85
10	Гурман	64,39	13,47	18,32	17,43	15,17
11	Динамо	50,45	10,56	17,25	13,23	9,41
12	Жемчуг	49,51	12,63	16,98	11,82	8,08
13	Звено	57,19	16,88	19,92	18,00	13,63

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	Заречье	55,35	11,58	18,47	16,20	9,10
15	Импульс	68,43	16,88	19,92	18,00	13,63
16	Ковчег	53,92	14,91	16,42	13,17	9,42
17	Первенец	97,45	28,90	30,04	22,82	15,69
18	Прометей	47,33	9,95	16,03	12,02	9,33
19	Свислочь	51,25	11,42	16,84	14,12	8,87
20	Славко	79,14	21,12	24,90	19,93	13,19
21	Хот	50,70	10,77	15,11	13,87	10,95
22	Устье	43,01	11,50	14,86	10,25	6,40
23	Юбилей	52,71	12,38	15,91	14,07	10,35
24	Экватор	51,50	11,85	16,10	13,91	9,64
25	Торнадо	67,03	14,79	20,03	19,86	12,35

Наиболее существенное уменьшение общей площади листовой пластины в фазу начала колошения отмечалось у сортов: Устье – на 17,3 %, Аграф – 17,0, Юбилей – 13,9, Гродно – 13,1, Экватор – 11,5, Жемчуг – на 10,0 %. По общей площади листовой пластины растения происходили контрольный сорт Борец сорта российской селекции Аграф (6,4 %), Торнадо (16,4 %), белорусской – Березино (1,9 %), Атлет 17 (8,1 %), Гурман (12,7), Импульс (18,8 %), Славко (37,4 %), Первенец (69,2 %). В зависимости от сорта увеличение общей площади листовой пластины к фазе начала колошения составляло 1,1-1,8 раза по сравнению с фазой трубкования. Хотя параметры листьев обусловлены генетически, но во многом зависели от условий окружающей среды, а также от наличия листовых болезней в период роста листьев соответствующих ярусов.

Заключение. 1. В результате исследований были выявлены сорта тритикале озимого на зеленый корм белорусской селекции Славко и Первенец, которые превосходили контрольный сорт Борец по общей площади листовой пластины в фазы трубкования на 6,4-24,4 %, флагового листа на 12,5-31,2 % и начала колошения – на 37,4-69,2 %. Сорт российской селекции Аграф превосходил контрольный сорт по общей площади листовой пластины в фазу флагового листа на 17,0 % и в фазу начала колошения на 6,4 %, Торнадо – на 16,4 %.

2. На основании результатов исследований был выявлен сорт Первенец тритикале озимого зеленоукосного направления, который в 2023 году передан в Государственное сортоиспытание

ЛИТЕРАТУРА

1. Агробιοлогическая оценка сортов тритикале в центральном черноземье / Э. В. Засорина [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. – 2013. – № 8. – С. 54.
2. Использование тритикале озимого при организации зеленого конвейера / М.А. Дашкевич [и др.] // Зоотехническая наука: сб. науч. тр. Жодино, 2023. – Т. 58, Ч. 1. – С. 190-197.

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 навука, 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 доповідней 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 трубкования / 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 трубкования 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 скормливания 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.