

- Междуна. науч.-практ. конф. (Минск, 3-4.06.2021) / редкол.: Н. Н. Романюк [и др.]. – Минск, БГАТУ, 2021. – 680 с.
13. Gorodecka, A. Поведение агрономических показателей семян под влиянием диэлектрической сепарации / A. Gorodecka, Y. Gorodecki. – Bydgoszcz, Республика Польша: Ekologia I Technika, nr 4 (137), 2015. – 214 p.
14. Тарушкин, В. И. Машины для отбора биологически ценных семян / В. И. Тарушкин // Техника в сельском хозяйстве. – 1994. – № 6. – С. 18-19.
15. Городецкая, Е. А. Преимущества и необходимость диэлектрической сепарации при получении гомогенных фракций семян / Е. А. Городецкая, И. Г. Хоровец // Модернизация аграрного образования: Сб. науч. тр. по материалам VII Международ. науч.-практ. конф. (14 декабря 2021 г.) – Томск-Новосибирск: ИЦ Золотой колос, 2021. – 1344 с.
16. Городецкая, Е. А. Электромеханические методы для улучшения качества семян сельскохозяйственных культур / Е. А. Городецкая, Ю. К. Городецкий, Е. Т. Титова // Сборник научных трудов Гродненского государственного аграрного университета «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы (Агрономия). Под ред. В. К. Пестис. Том 45, Гродно 2019 г.
17. Городецкая, Е. А. Просеивающее оборудование для инновационных технологий / Е. А. Городецкая, Ю. К. Городецкий, Е. Т. Титова // Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: материалы Междуна. науч.-практ. конф. (Минск, 22.12.2021) / редкол.: Н. Н. Романюк [и др.]. – Минск, БГАТУ, 2021.
18. Диэлектрический сепаратор для получения чистой фракции семян пряно-ароматических растений: пат. 22195 Респ. Беларусь, МПКВ03С7/02, А01С1/00/ Городецкая Е.А., Городецкий Ю.К., Степанцов В.П., Титова Е.Т. / заяв. Белор. гос. аграрн.-технич. ун-т. – № а2000170003; заявл. 04.01.17; опубл. 30.10.18 // Афіцыйны бюл. – 2018. – №5. – С. 58-59.
19. Городецкая, Е. А. Влияние толщины пленочного покрытия рабочего органа на показатели качества семян при диэлектрической сепарации / Е. А. Городецкая, В. В. Литвяк, Т. А. Непарко // Агропанорама. – 2021. – № 6. – С. 22-25.

УДК 633.112.9. «З24»: 636.085.51

ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОЕ БЕЛОРУССКОЙ И РОССИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В ЗЕЛЕНОМ КОНВЕЙЕРЕ

М. А. Дашкевич, В. Н. Буштевич

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

г. Жодино, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 220160,

г. Жодино, ул. Тимирязева, 1; e-mail: npz@tyt.by)

Ключевые слова: *тритикале озимое, сорт, диплоидная рожь, тетраплоидная рожь, урожайность, зеленая масса, фаза, облиственность, кустистость, длина и ширина листа, высота растения, химический состав.*

Аннотация. *В результате исследований выявлены сорта тритикале озимого белорусской селекции Славко, Звено, Ковчег и сортообразец 1/17 российской селекции с высокой облиственностью и урожайностью зеленой массы. Установлено, что тритикале озимое на зеленый корм имеет более длинную и широкую листовую пластину, высокую облиственность растений в*

сравнении с диплоидной и тетраплоидной рожью. По химическому составу зеленой массы в 1 кг корма тритикале превосходит диплоидную и тетраплоидную рожь по содержанию сырого и переваримого протеина, сырого жира. Все изучаемые сорта и сортообразцы белорусской и российской селекции тритикале озимого могут использоваться в зеленом конвейере с фазы начала трубкувания.

TRITICALE WINTER OF BELARUSIAN AND RUSSIAN SELECTION IN A GREEN ONVEYO

M. A. Dashkevich, V. N. Bushtevich

RUE Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Arable Farming
Zhodino, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 220160, Zhodino,
1 Timiryazeva Str.; e-mail: npz@tut.by)

Key words: *winter triticale, variety, diploid rye, tetraploid rye, yield, green mass, stage, leaf coverage, tilling capacity, leaf length and width, plant height, chemical composition.*

Summary. *As a result of the research winter triticale varieties of the Belarusian breeding Slavko, Zveno, Kovcheg and the variety sample 1/17 of Russian breeding with high leaf coverage and green mass yield were identified. It's established that winter triticale cultivated for green fodder has a longer and wider leaf and high leaf coverage in comparison with diploid and tetraploid rye. Triticale outperforms diploid rye in terms of green mass chemical composition per 1 kg of fodder, and tetraploid rye – in respect of crude and digestible protein content as well as crude fat content. All the studied varieties and variety samples of Belarusian and Russian breeding can be used in breeding and for green fodder at the beginning of the stem elongation stage.*

(Поступила в редакцию 01.06.2022 г.)

Введение. Требования к кормам сводятся в основном к двум позициям. Во-первых, они должны отличаться высокой кормовой ценностью и сбалансированностью по основным питательным веществам, во-вторых, иметь низкую себестоимость производства. Важным моментом является также стабильность в обеспечении животноводства кормами. Основным резервом увеличения производства кормов и их качества является расширение ассортимента кормовых культур, интродукция новых перспективных видов и сортов. Одним из путей решения этих задач может быть широкое внедрение в производство тритикале озимого как потенциального источника кормов, способного на 20-30 % увеличить сбор питательных веществ с 1 га пашни по сравнению с традиционными кормовыми культурами [1, 2, 3].

Практическая ценность тритикале зеленоукосного обуславливается высоким потенциалом урожайности зеленой массы и повышенной биологической ценностью белков. Урожайность зеленой массы в фазу начала колошения может достигать 900 ц/га в зависимости от сорта и предшественника. Этому способствует высокая доля незерновой части в общей биомассе растения, что важно для кормовых культур [4, 5].

Существенным достоинством тритикале является иммунитет к наиболее распространенным грибным болезням. В связи с этим отпадает необходимость в обработке фунгицидами против листовых болезней, а при соблюдении оптимальных сроков посева и норм высева – обработке гербицидами от сорняков [6].

Кормовые сорта тритикале озимого в зеленом конвейере позволяют заполнить интервал между озимой рожью и многолетними травами. Они имеют высокую кустистость, облиственность, скорость отрастания после скашивания, дольше сохраняют кормовые качества по сравнению с рожью. Благодаря повышенному содержанию сахаров и каротиноидов зелёную массу тритикале скот поедает более охотно, чем массу ржи. Включение в рацион молочного скота зеленой массы тритикале озимого способствует увеличению удоя на 12-14 % и содержания жира в молоке на 0,2-0,3 %, а также среднесуточных привесов молодняка крупнорогатого скота – на 15-17 % [6, 7].

Цель работы – изучить урожайность, биометрические особенности развития растений и питательную ценность зеленой массы тритикале озимого белорусской и российской селекции в фазу трубкования.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили в селекционно-семеноводческом комплексе «Перемежное» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» на среднеоккультуренной дерново-подзолистой, легкосуглинистой почве. Агрохимические показатели пахотного горизонта: рН (в KCl) – 5,8-6,2, подвижный P_2O_5 – 260-300 мг, обменный K_2O – 220-260 мг на 100 г почвы, гумус – 2,1-2,3 %. Предшественник – чистый пар.

Минеральные удобрения (P_{80} , K_{120}) вносились осенью под вспашку. Весной, после возобновления вегетации подкормка осуществлялась азотными удобрениями в дозе 90 кг д. в./га в фазу кущения.

Объектом исследований являлись сорта тритикале озимого белорусской и российской селекции. В связи с отсутствием районированных сортов тритикале озимого зеленоукосного направления за стандарт были взяты сорт тритикале озимого Динамо зернового направления, озимая диплоидная рожь сорта Вердена зеленоукосного направления и тетраплоидная рожь сорта Знаходка.

Исследования проводили путем закладки полевых опытов по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. 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 рендомизированное.

Учет данных опыта по использованию зеленой массы тритикале озимого на зеленый корм проводили в фенологическую фазу: ВВСН 32-33; учитывали следующие показатели: урожайность зеленой массы, высота растений, кустистость, количество листьев, ширина и длина листьев, вес растения и его частей.

Химический состав зеленой массы тритикале озимого и озимой ржи определяли в лаборатории биохимического анализа при РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» в соответствии с необходимыми ГОСТами.

Результаты исследований и их обсуждение. Используя осенне-зимние запасы влаги, растения тритикале озимого способны формировать, по сравнению с другими культурами, высокие и стабильные урожаи зеленой массы. В последние годы использование тритикале озимого на зеленый корм является актуальным, т. к. прослеживается общая тенденция аридизации климата.

В результате исследований (таблица 1) установлено, что в фазу трубкования урожайность зеленой массы тритикале может достигать 300-350 ц/га в зависимости от сорта и погодных условий. Наиболее высокая средняя урожайность за три года зеленой массы была получена у сортообразца российской селекции 1/17 (302,5 кг). Данный сортообразец достоверно превосходил контрольный сорт тритикале озимого Динамо в 1,8 раза, диплоидную рожь сорта Вердена в 2,6 раза и тетраплоидную рожь сорта Знаходка в 1,5 раза.

Все изучаемые сорта тритикале озимого по урожайности зеленой массы превосходили диплоидную рожь сорта Вердена на 1,7-162,8 %, а тетраплоидную рожь сорта Знаходка превосходили сорта Славко – на 13,8 %, Ковчег – на 14,8 % и сортообразец 1/17 – на 48,4 %. Контроль тритикале озимого Динамо превосходили Звено, Славко, Ковчег и 1/17 на 7,7 %, 38,1, 39,3 и 80,1 % соответственно.

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы тритикале озимого в фазу трубкования (ВВСН 32-33)

№ п/п	Сорт, сортообразец	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю тритикале		Прибавка ко ржи сорта Вердена		Прибавка ко ржи сорта Знаходка	
			ц	%	ц	%	ц	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1	Вердена (рожь, диплоидная) (контроль)	115,1	-52,9	68,5	-	100	-88,8	56,4
---	---	-------	-------	------	---	-----	-------	------

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Знаходка (рожь, тетраплоидная) (контроль)	203,9	+35,9	121,4	+88,8	177,2	-	100
3	Динамо (контроль)	168,0	-	100	+52,9	146,0	-35,9	82,4
4	Аграф	117,0	-51,0	69,6	+1,9	101,7	-86,9	57,4
5	Алтайская 4	135,0	-33,0	80,4	+19,9	117,3	-68,9	66,2
6	Славко	232,0	+64,0	138,1	+116,9	201,6	+28,1	113,8
7	Устье	159,0	-9,0	94,6	+43,9	138,1	-44,9	78,0
8	1/17	302,5	+134,5	180,1	+187,4	262,8	+98,6	148,4
9	Звено	181,0	+13,0	107,7	+65,9	157,3	-22,9	88,8
10	Ковчег	234,0	+66,0	139,3	+118,9	203,3	+30,1	114,8
11	Хот	155,0	-13,0	92,3	+39,9	134,7	-48,9	76,0
12	Варвара	117,0	-51,0	69,6	+1,9	101,7	-86,9	57,4
Среднее значение по тритикале		180,1 ± 19,0						
Изменчивость по тритикале (Cv), %		33,9						

На основании средней урожайности зеленой массы за три года в фазу трубкования были выявлены высокоурожайные сорта: Звено, Славко, Ковчег (белорусская селекция) и сортообразец 1/17 (русская селекция).

При изучении биометрических показателей развития растений (таблицы 2) были выявлены сорта тритикале озимого с высокой кустистостью: Ковчег (4,0 шт.), Варвара (4,1 шт.) и сортообразец 1/17 (3,9 шт.), – которые превосходили тетраплоидную рожь в 2,1-2,2 раза, диплоидную рожь в 1,1-1,2 раза, а также контрольный сорт тритикале озимого Динамо в 1,3-1,4 раза.

Таблица 2 – Биометрические показатели развития растения тритикале озимого в фазу трубкования (ВВСН 32-33)

№ п/п	Сорт, сортообразец	Кустистость, шт.	Длина листа, см				Высота растения, см
			первого	второго	третьего	четвертого	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Вердена (рожь, диплоидная) (контроль)	3,4	8,9	10,3	14,2	18,9	44,3
2	Знаходка (рожь, тетраплоидная) (контроль)	1,9	9,6	9,9	13,1	17,9	45,3
3	Динамо (контроль)	3,0	12,6	15,7	18,7		40,8
4	Аграф	3,2	11,5	16,1	19,8		43,2
5	Алтайская 4	3,5	12,7	16,3	18,3		40,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Славко	3,2	12,9	16,4	20,8		46,7
7	Устье	3,2	11,7	14,6	17,2		38,6
8	1/17	3,9	14,3	19,6	23,8		49,7
9	Звено	3,3	15,2	17,9	19,8		47,5
10	Ковчег	4,0	13,7	17,5	20,3		42,4
11	Хот	2,9	12,8	16,4	19,8		41,9
12	Варвара	4,1	11,9	15,1	18,8		43,9
Среднее значение по тритикале		3,4 ± 0,14	12,9 ± 0,37	16,6 ± 0,46	19,7 ± 0,56		43,5 ± 1,10
Изменчивость по тритикале (Cv), %		12,4	9,1	8,8	9,0		8,0

По высоте растения в фазу трубкования сорта тритикале озимого в основном уступали озимой диплоидной и тетраплоидной ржи. Более высокорослыми являлись сорта тритикале на зеленый корм белорусской селекции Славко, Звено и сортообразец российской селекции 1/17, они превосходили контроль озимой ржи сорт Вердена и Знаходка – на 5,4 %, 12,2 % и 3,1-9,7 % соответственно.

В фазу трубкования тритикале озимое на зеленый корм имело более длинную листовую пластину. Оно превосходило озимую диплоидную рожь сорта Вердена и тетраплоидную рожь сорта Знаходка по дине первого листа на 29,2 % (Аграф), 70,1 % (Звено) и 19,8-55,1 %, второго – 41,7 % (Устье), 90,3 % (1/17) и 47,5-98,0 %, третьего листа – на 21,1 % (Устье), 67,6 % (1/17) и 31,3-81,7 % соответственно.

Исходя из данных таблицы 3, было установлено, что все сорта и сортообразец 1/17 тритикале на зеленый корм за исключением контрольного сорта Динамо имели широкую листовую пластину, что способствовало обеспечению оптимального уровня синтеза и депонирования метаболитов в листья и растения, следовательно, устойчивых урожаев зеленой массы.

Таблица 3 – Биометрические показатели развития растения тритикале озимого в фазу трубкования

№ п/п	Сорт, сортообразец	Ширина листа, см				Процентное соотношение	
		первого	второго	третьего	четвертого	листья, %	стебли, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Вердена (рожь, диплоидная) (контроль)	0,71	0,94	1,14	1,34	38,6	61,4
2	Знаходка (рожь, тетраплоидная) (контроль)	0,78	0,98	1,18	1,29	38,1	61,9

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Динамо (контроль)	0,69	0,93	1,04		47,2	52,8
4	Аграф	0,81	1,02	1,17		45,3	54,7
5	Алтайская 4	0,81	0,98	1,09		47,1	52,9
6	Славко	0,92	1,14	1,28		54,6	45,4
7	Устье	1,06	1,34	1,40		51,7	48,3
8	1/17	0,95	1,27	1,37		51,4	48,6
9	Звено	0,94	1,10	1,16		47,1	52,8
10	Ковчег	1,04	1,16	1,25		58,2	41,8
11	Хот	0,9	1,04	1,12		48,9	51,1
12	Варвара	1,08	1,17	1,22		50,6	49,4
	Среднее значение по тритикале	0,92± 0,04	1,12± 0,04	1,21± 0,04		50,2±1, 3	49,8±1, 3
	Изменчивость по тритикале (Cv), %	13,5	11,5	9,7		7,9	7,9

Обязательной составляющей структуры зеленой массы является весовая доля листьев. От содержания листовой массы зависит качество и поедаемость зеленого корма животными. На основании трехлетних исследований в фазу трубкования были выявлены сорта Варвара (50,6 %), Устье (51,7 %), Славко (54,6 %), Ковчег (58,2 %) и сортообразец 1/17 (51,4 %) с высокой массовой долей листьев в общей укосной массе. Процентное соотношение листьев к наземной массе растения у тритикале озимого зависело от сорта, высоты растения, погодных условий и плодородия почвы.

Важно иметь биомассу определенной питательной ценности. Отличительными особенностями зеленой массы тритикале озимого в фазу трубкования являлись высокая влажность (78-84 %), высокое содержание протеина, минеральных веществ и витаминов, а также низкое содержание клетчатки. В 1 кг зеленой массы тритикале зеленоукосного содержится 15-26 % сырого протеина, 7-9 % сырого жира, 27-35 % сырой клетчатки, 40-50 % БЭВ и 8-10 % сырой золы.

На основании данных химического состава зеленой массы тритикале озимого в фазу трубкования установлено, что содержание энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) и обменной энергии в 1 кг в зависимости от сорта сильно варьировало от 0,18 (1/17) до 0,26 (Устье, Звено) и от 1,84 МДж до 2,56 МДж соответственно. Содержание сухого вещества в тритикале озимом на зеленый корм составляло 158,0-219,2 г, что выше, чем в диплоидной озимой ржи сорта Вердена, на 0,6-39,6 %. В 1 кг зеленой массы тетраплоидной ржи сорта Знаходка содержалось 186,0 г сухого вещества, что на 18,5 % выше, чем у диплоидной ржи сорта Вердена. Однако сорта тритикале российской селекции Хот, Варвара и белорусской селекции Устье, Звено превосходили по данно-

му показателю тетраплоидную рожь на 3,2 %, 7,5 % и на 15,1 %, 17,8 % соответственно. Все изучаемые сорта и сортообразец 1/17 тритикале на зеленый корм превосходили диплоидную и тетраплоидную рожь по содержанию в 1 кг зеленой массы сырого и переваримого протеина, сырого жира. В зависимости от сорта тритикале значения сырого и переваримого протеина находились в пределах от 32,8 г (Звено) до 47,1 г (Алтайская 4) и от 23,2 г (Аграф) до 34,4 г (Алтайская 4). Высокая вариация содержания протеина в зеленой массе тритикале зеленоукосного в фазу трубкования свидетельствует о наличии свободной изменчивости по этому признаку. Его можно улучшить при дальнейшей селекционной работе. Все изучаемые сорта и сортообразцы тритикале озимого белорусской и российской селекции могут использоваться в зеленом конвейере с фазы начала трубкования.

Заключение. 1. В результате исследований выявлены сорта тритикале озимого белорусской селекции Славко, Звено, Ковчег и сортообразец 1/17 российской селекции с высокой облиственностью и урожайностью зеленой массы.

2. Исходя из биометрических показателей развития растений, установлено, что тритикале озимое на зеленый корм имеет более длинную и широкую листовую пластину, высокую облиственность растений, что способствовало обеспечению оптимального уровня синтеза и депонирования метаболитов в листья и растения, следовательно, устойчивых урожаев зеленой массы.

3. На основании результатов химического анализа зеленой массы тритикале озимого на зеленый корм установлено, что тритикале превосходит диплоидную и тетраплоидную рожь по содержанию в 1 кг зеленой массы сырого и переваримого протеина, сырого жира. Все изучаемые сорта и сортообразцы тритикале озимого белорусской и российской селекции могут использоваться в зеленом конвейере с фазы начала трубкования.

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. Дашкевич, М. А. Кормовая ценность зеленой массы сортов тритикале озимого / М. А. Дашкевич, В. Н. Буштевич // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сб. науч. тр./ УО «ГТАУ». – Гродно. – 2021. – Т. 55. – С. 37-45.
3. Сравнительная оценка сортов коллекции тритикале озимого селекции сопредельных с Беларусью государств / Е. И. Позняк [и др.] // Тритикале – культура XXI сторіччя: тезі доповідній Міжнародної науково-практичної конференції 4-6 липня 2017 р. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Український інститут експертизи сортів рослин. – Харків: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – С. 38-39.
4. Грабовец, А. И. Селекция тритикале / А. И. Грабовец // Зернофураж в России.: Сб. науч.тр. по маериалам координационного совещания по заданию IV.12.05. – М., – 2009. – С. 206-220.