

14. Максимюк, Н. Н. Физиология кормления животных: теории питания, приём корма, особенности пищеварения / Н. Н. Максимюк, В. Г. Скопичев. – СПб : Лань, 2004. – 256 с.

15. FAO animal production and health paper No. 179. Probiotics in animal nutrition a production, impact and regulation / Y. S. Bajagai [et al.]; ed. H. P. Makkar. – Rome : Food and Agric. Organ. UN, 2016. – 316 p.

16. Flickinger, E. A. Nutritional responses to the presence of inulin and oligofructose in the diets of domesticated animals / E. A. Flickinger, J. J. Loo, G. C. Jr. Fahley // Crit. Rev. Food Sci. Nutr., - 2003. – Vol. 43. – P. 19-60.

17. Коссе, А. Г. Эффективность применения лактулозосодержащих кормовых добавок при выращивании цыплят бройлеров / А. Г. Коссе // Тр. Кубанского ГАУ. – 2013. – № 6 (45). – С. 174-176.

18. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Высшейшая школа, 1973. – 327 с.

*Поступила 2.04.2020 г.*

УДК 633.25:574.45

М.А. ДАШКЕВИЧ, В.Н. БУШТЕВИЧ, Е.И. ПОЗНЯК,  
В.П. ГАВРИЛЕНКО

## **ПРОДУКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО**

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по земледелию, г. Жодино, Республика Беларусь*

На основании результатов исследований выявлены сорта белорусской селекции с высокой урожайностью зелёной массы (Ковчег, ИЗС-2, ИЗС-3, Жемчуг, Свислочь и Благо 16) и питательной ценностью (ИЗС-4, ИЗС-3, Ковчег, Юбилей, ИЗС-2, Жемчуг и Свислочь). Данные сорта могут использоваться на зерно и зелёный корм.

Установлена высокая корреляционная связь в фазу трубкования между урожайностью зелёной массы и суммой положительных температур за период возобновления вегетации до фазы трубкования ( $r = 0,61$ ), высотой растения ( $r = 0,58$ ) и количеством стеблей на единицу площади ( $r = 0,52$ ). В фазы флагового листа и начало колошения – между урожайностью и массой одного стебля ( $r = 0,60$  и  $r = 0,56$ ), длиной ( $r = 0,54$  и  $r = 0,49$ ), шириной листьев ( $r = 0,51$  и  $r = 0,50$ ).

**Ключевые слова:** тритикале озимое, сорт, озимая рожь, урожайность, зелёная масса, фаза, облиственность, кустиность, длина и ширина листа, высота растения, химический состав, питательная ценность.

## PRODUCTIVE POTENTIAL AND NUTRITIONAL VALUE OF VEGETATIVE MASS OF WINTER TRITICALE

*Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus  
for Arable Farming, Zhodino, Republic of Belarus*

Based on the research results, varieties of Belarusian selection were identified with a high yield of green mass (Kovcheg, IZS-2, IZS-3, Zhemchug, Svisloch and Blago 16) and nutritional value (IZS-4, IZS-3, Kovcheg, Yubiley, IZS-2, Zhemchug and Svisloch). These varieties can be used both for grain and green fodder.

A high correlation was determined during boot stage between the yield of green mass and the sum of positive temperatures for the period of vegetation resumption to the bump stage ( $r = 0.61$ ), plant height ( $r = 0.58$ ) and the number of stems per area unit ( $r = 0.52$ ). During the flag leaf and heading start stages – between the yield and one stem weight ( $r = 0.60$  and  $r = 0.56$ ), length ( $r = 0.54$  and  $r = 0.49$ ) and width ( $r = 0.51$  and  $r = 0.50$ ) of leaves.

**Keywords:** winter triticale, variety, winter rye, yield, green mass, phase, leafiness, bushiness, leaf length and width, plant height, chemical composition, nutritional value.

**Введение.** В связи с интенсивным развитием животноводческой отрасли в настоящее время отмечается повышенный интерес агропроизводителей к тритикале зернофуражного и зеленоукосного направлений использования. В первую очередь эта культура возделывается в регионах с развитым животноводством, потому что она способствует получению высоких показателей продуктивности сельскохозяйственных животных [1, 2, 3].

Основой успешного развития животноводства является создание кормовой базы, 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 зернофуражного и зеленоукосного направлений использования, которое характеризуется сочетанием высокой урожайности биомассы ее качеством [4, 5]. Кормовые сорта тритикале предназначены для замены пшеницы в зеленом конвейере и заполняют в нём интервал между озимой рожью и многолетними травами. Они имеют высокую кустистость (4-8 стеблей), хорошую облиственность, высокую скорость отрастания после скашивания, дольше сохраняют кормовые качества по сравнению с рожью и пшеницей. Благодаря повышенному содержанию сахаров и каротиноидов зелёную массу тритикале скот поедает более охотно, чем массу ржи или пшеницы, что способствует повышению молочной продуктивности и среднесуточных привесов скота [6, 7].

При соблюдении технологии возделывания тритикале даёт высокие урожаи зерна и зелёной массы, превышающие в аналогичных условиях озимые пшеницу и рожь. Стабильный уровень урожайности зелёной

массы тритикале озимого в условиях Беларуси составляет 350-500 ц/га, сбор сухого вещества, энергии и протеина с единицы площади на посевах тритикале превышает аналогичные показатели пшеницы озимой в 1,5-2,5 раза.

За последние годы в результате проведения комплексной селекционной программы по созданию высокопродуктивных сортов озимого тритикале, адаптированных к почвенно-климатическим условиям Республики Беларусь, создан ряд сортов с высокой энергетической и протеиновой ценностью, не содержащих антипитательных веществ [8, 9]. Однако имеются проблемы в создании кормовых сортов тритикале. Основными являются: сроки наступления технологической спелости, повышение питательной ценности зелёного корма, семенная продуктивность.

Всё вышесказанное свидетельствует о том, что вопрос создания новых кормовых сортов, сочетающий высокий уровень продуктивности, кормовой ценности зелёного корма с высокой адаптивностью, является актуальным. Тем не менее, культура по-прежнему не рассматривается как эффективный компонент для кормления, а её зоотехническая оценка в полной мере не проводится. Поэтому **целью** наших исследований являлось изучить продуктивную способность и питательную ценность вегетативной массы тритикале озимого для определения возможности использования на ранний зелёный корм.

**Материал и методика исследования.** Исследования проводили в 2016-2019 гг. в лаборатории тритикале РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Почва опытного поля дерново-подзолистая, легкосуглинистая, развивающаяся на средних супесях, подстилаемых с глубины 0,7 м суглинистой мореной. Агрохимические показатели пахотного горизонта: рН (в KCl) – 5,8-6,2, подвижный  $P_2O_5$  – 260-340 мг, обменный  $K_2O$  – 200-300 мг на 100 г почвы, гумус – 2,1-2,3 %. Предшественник: горох на зерно.

Минеральные удобрения ( $P_{80}$ ,  $K_{120}$ ) вносились осенью под вспашку. Весной, после возобновления вегетации в фазу кушения – подкормка азотными удобрениями в дозе 60 кг д.в./га.

Материалом для исследования являлись 16 сортов тритикале озимого белорусской селекции, выведенных сотрудниками лаборатории тритикале. В качестве контроля был взят сорт тритикале озимого Динамо и сорт озимой ржи Офелия, которые являются стандартом в Государственном сортоиспытании сортов.

Исследования по определению возможности использования тритикале озимого на кормовые цели проводили путём закладки полевых опытов по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Площадь делянки – 10 м<sup>2</sup> в четырёхкратной повторности. Посев проводили рядовым способом в оптимальные для

культуры сроки с нормой высева из расчёта 5 млн. всхожих семян на один гектар. Размещение деланок систематическое.

Учёт данных опыта по использованию зелёной массы тритикале озимого на зелёный корм проводили в фенологические фазы: трубкования (ВВСН 32), флагового листа (ВВСН 37), начало колошения (ВВСН 51) и учитывали следующие показатели: урожайность зелёной массы, высота растений, кустистость, количество листьев, ширина и длина листьев, вес растения и его частей.

Для изучения биометрических показателей развития растений тритикале озимого и озимой ржи произвольно были отобраны по 15 растений из каждой деланки.

Химический состав зелёной массы тритикале озимого и озимой ржи определяли в лаборатории биохимического анализа при РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в соответствии с ГОСТами.

Для обоснования достоверности выводов использованы методы биометрической статистики [10].

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Метеорологические показатели вегетационных периодов в годы исследований были различными. Осенние периоды вегетации были благоприятными для появления всходов, развития растений и подготовки к зимовке. Растения уходили под зиму в фазу кушения. Переходы к зимнему периоду были не резкими, с постепенным снижением температуры и выпадением снега. Во второй декаде ноября среднесуточная температура воздуха опустилась ниже 0 °С. Устойчивый снежный покров устанавливался в конце декабря во все годы исследований. Самым благоприятным для роста и развития был 2017 год: запасы почвенной влаги были высокими, температура воздуха неустойчивой. В 2018 году температура была выше среднеемноголетних значений, с середины мая и до конца июня в почве наблюдали дефицит почвенной влаги. В 2019 году наблюдалось резкое потепление, начавшееся в первой декаде февраля, что способствовало быстрому таянию снега. Март был достаточно тёплым, температура превышала норму на 2,7-3,7 °С. Количество осадков за первые две декады составило 119 % от нормы, а с третьей декады марта до первой декады мая наблюдался дефицит влаги из-за отсутствия осадков. В первой декаде мая была холодная и дождливая погода. Температура воздуха была ниже климатической нормы на 2,8 °С, а количество осадков выпало 329 %. Со второй декады мая по третью декаду июня наблюдается потепление воздуха на 2,4-6,0 °С. В этот период осадков выпало 16,5-91,5 % от нормы. Низкие температуры и отсутствие дождей в апреле в 2018-2019 годах способствовали удлинению продолжительности фазы трубкования и снижению урожайности сортов тритикале озимого.

На основании собственных полевых наблюдений установлено, что в центральном регионе Беларуси в зависимости от погодных условий фаза трубкования на тритикале озимом приходится с третьей декады апреля по вторую декаду мая. Фаза начало колошения начинается с первых дней III декады мая до середины I декады июня [9].

На основании данных исследований (таблица 1) установлено, что на дерново-подзолистых почвах тритикале озимое может формировать урожайность в фазу начало колошения в среднем до 608 ц/га. В благоприятные годы урожайность достигает до 800 ц/га.

Таблица 1 – Урожайность зелёной массы тритикале озимого в среднем за три года в зависимости от фаз развития растений

№ п/п	Сорт	Урожайность по фазам развития растений, ц/га		
		ВВСН 32	ВВСН 37	ВВСН 51
1	Динамо (контроль)	123,9	345,9	428,1
2	Атлет 17	124,2	326,2	423,7
3	Устье	134,3	354,5	441,9
4	Импульс	122,5	268,5	429,5
5	ИЗС-1	130,1	377,2	439,2
6	Гродно	157,0	323,5	387,3
7	ИЗС-4	165,6	336,5	405,1
8	Березино	124,0	335,2	430,0
9	ИЗС-3	178,5	433,9	526,0
10	Ковчег	192,8	533,2	607,9
11	Юбилей	120,5	312,2	441,4
12	ИЗС-2	198,6	461,5	576,6
13	Прометей	126,0	311,7	395,6
14	Жемчуг	152,7	429,2	510,4
15	Благо 16	152,3	366,3	456,3
16	Свислочь	156,3	371,2	506,6
17	ИЗС-5	120,7	340,5	401,6
	Среднее значение	<b>144,7±6,3</b>	<b>365,3± 15,3</b>	<b>459,2± 16,0</b>
	Изменчивость (Cv), %	<b>17,9</b>	<b>17,7</b>	<b>14,0</b>
	Рожь Офелия (контроль)	151,2	348,6	437,5

Максимальная урожайность зелёной массы в среднем за три года исследований, независимо от сроков скашивания, получена у сортов Ковчег, ИЗС-2, ИЗС-3, Жемчуг, Свислочь и Благо 16. Эти сорта обеспечили наибольшую прибавку урожайности и превосходили контрольный сорт Динамо в фазы трубкования на 23,4-60,3 %, флагового листа – на 5,9-54,1 %, начало колошения – 6,6-42,0 %, озимую рожь сорта Офелия – на 0,7-31,3 %, 5,1-53,0 и 4,3-39,0 % соответственно. В первый срок уборки (ВВСН 32) средняя урожайность зелёной массы три-

тикале озимого по сортам белорусской селекции составила 144,7 ц/га. В дальнейшем наблюдалось существенное её увеличение до 459,2 ц/га в фазу начало колошения, а к фазе полного колошения сорта прекращала ее наращивать.

Урожайность зелёной массы тритикале озимого в первый срок уборки (ВВСН 32) зависела от суммы положительных температур за период возобновления вегетации до фазы трубкования ( $r = 0,61$ ), высоты растения ( $r = 0,58$ ) и количества стеблей на единицу площади ( $r = 0,52$ ). Во второй и третьи сроки скашивания – от массы одного стебля ( $r = 0,60$  и  $r = 0,56$ ), длины ( $r = 0,54$  и  $r = 0,49$ ) и ширины листьев ( $r = 0,51$  и  $r = 0,50$ ).

Обязательной составляющей структуры зелёной массы является вековая доля листьев. Установлено, что наиболее интенсивный прирост надземной массы у тритикале озимого идёт через 10 дней после выхода в трубку. В этот период наблюдается самая высокая массовая доля листьев в общей укосной массе. Сорта ИЗС-3, Ковчег, Юбилей, ИЗС-4, ИЗС-2 имели высокую облиственность – 56-62 %. При дальнейшем росте и развитии растений происходит снижение содержания листовой пластинки к общей массе. В фазу начало колошения облиственность снизилась почти в два раза и составила 28-30 %. Данный показатель сильно зависел от сорта, срока скашивания, погодных условий, плодородия почвы и продолжительности вегетационного периода.

Исследуемые сорта тритикале озимого во все фазы развития имели более высокую кустистость и превосходили контроль озимой ржи Офелия до 38,5 % в зависимости от сорта. Высокая кустистость выявлена у сортов ИЗС-4 (3,6 шт.) и Ковчег (3,6 шт.). К широколистным можно отнести сорта Гродно, Ковчег, ИЗС-2, которые превосходили контрольный сорт Динамо по ширине второго, третьего и четвертого листа на 15,7-32,9 %, 17,2-23,2 и 18,6-16,8 %, а также озимую рожь сорта Офелия на 1,3-16,3 %, 9,4-15,1 и 1,5-3,1 % соответственно. В ходе исследований выявлены сорта тритикале с длинной листовой пластиной: Динамо, Атлет, Устье, ИЗС-1, Березино, ИЗС-3, Ковчег, Прометей, Жемчуг. По высоте растения сорта тритикале озимого уступали озимой ржи сорта Офелия на 11,4-28,8 % при  $P < 0,05-0,01$ . Более высокорослыми являются сорта Устье, ИЗС-3 и Березино и превосходят контрольный сорт Динамо – на 14,7 %, 8,9 и 3,1 % соответственно.

Сорта тритикале озимого на зелёный корм в фазу начало колошения должны быть среднестебельными (120-140 см), хорошо облиственными, устойчивыми к полеганию. В условиях засухи это обеспечивает оптимальный уровень метаболитов в листьях и растения, следовательно, устойчивых урожаев зелёной массы.

Для кормления крупного рогатого скота важно иметь биомассу определённой питательной ценности. Отличительной особенностью

зелёной массы тритикале озимого в фазу трубкования являлись влажность (81-84 %), высокое содержание протеина, минеральных веществ и витаминов, а также низкое содержание клетчатки. В одном килограмме зелёной массы тритикале озимого в фазу ВВСН 32 содержалось 19-23 % сырого протеина, 4-5 % сырого жира, 17-20 % сырой клетчатки и 9-11 % сырой золы. В фазу начало колошения в зелёной массе наблюдается снижение влажности на 5-10 %, содержания сырого жира – на 1-2 %, сырой золы – на 2-5 %, а содержание сырой клетчатки увеличивается на 12-15 %.

Самая высокая питательная ценность зелёного корма тритикале озимого получена в фазу трубкования (таблица 2). Количество сырого и переваримого протеина в зависимости от сорта значительно колеблется от 31,9 до 42,1 г и от 22,8 до 30,2 г соответственно. Наиболее высокое содержание сырого и переваримого протеина выявлено у сортов ИЗС-1, Березино, Ковчег, Юбилей, Прометей, Атлет 17, Импульс, ИЗС-3. Они превосходили контрольный сорт Динамо на 19,6-10,8 и 20,3-12,7 % соответственно. Озимая рожь сорта Офелия уступала всем сортам тритикале озимого по содержанию сырого протеина на 0,6-32,8% и переваримого протеина на 2,2-35,4 %.

Исходя из данных таблицы 3, установлено, что питательная ценность зелёного корма тритикале озимого по мере роста и развития растений постепенно снижалась. В фазу начало колошения по сравнению с фазой ВВСН 32 наблюдалось существенное снижение содержания сырого и переваримого протеина у сортов: Импульс, ИЗС-1, Березино, что связано с более быстрым огрубением зелёной массы.

В фазу начала колошения питательная ценность зелёного корма тритикале озимого выше, чем ржи. Все изучаемые сорта тритикале превосходили рожь сорта Офелия по количеству кормовых единиц в одном килограмме корма, по сырому и переваримому протеину, сырому жиру и характеризовались более низким содержанием клетчатки. Сорта ИЗС-4, ИЗС-3, Ковчег, Березино, Атлет 17, Прометей, ИЗС-1, Гродно, Свислочь, Устье, Импульс превосходили контрольный сорт Динамо по обменной энергии на 0,1-15,5 %. Сорта ИЗС-4, ИЗС-3, Ковчег, Юбилей, ИЗС-2, Жемчуг и Свислочь превосходили по содержанию сырого (2,4-10,4 %) и переваримого (4,8-16,0 %) протеина и сырого жира (0,3-11,4 %) и отличались более низким содержанием сырой клетчатки. На основании показателей урожайности и питательной ценности зелёной массы данные сорта могут использоваться как в зернофуражном, так и в зелёноукосном направлениях.

**Заключение.** 1. Среди изучаемых сортов белорусской селекции выявлены сорта тритикале озимого с высокой урожайностью зелёной массы Ковчег, ИЗС-2, ИЗС-3, Жемчуг, Свислочь и Благо 16.

Таблица 2 – Химический состав зеленой массы белорусских сортов тригикале озимого в фазу трубкования  
 В 1 кг зеленой массы содержится

№ п/п	Сорт	кормовых единиц	обменной энергии, МДЖ	сухого вещества, г	сырого протеина, г	перва- римого протеина, г	сырого жира, г	сырой клетчат- ки, г	БЭВ, г
1	Динамо (конт- роль)	0,18	1,96	172	35,2	25,1	7,50	34,6	77,3
2	Атлет 17	0,20	2,13	181	39,9	29,2	7,37	32,4	82,3
3	Устье	0,18	1,94	170	31,9	22,8	6,31	33,7	82,8
4	Импульс	0,19	2,04	177	39,4	28,3	8,00	34,2	77,0
5	ИЗС-1	0,20	2,12	185	42,1	30,2	8,27	36,3	80,4
6	Гродно	0,18	1,89	163	38,0	27,5	6,70	30,6	72,1
7	ИЗС-4	0,18	1,94	169	36,1	26,0	7,28	32,8	75,2
8	Березино	0,19	2,08	182	41,0	29,3	8,55	36,1	77,1
9	ИЗС-3	0,20	2,07	177	39,0	28,3	7,54	32,6	80,4
10	Ковчег	0,21	2,19	185	40,7	29,8	8,47	32,8	84,2
11	Юбилей	0,22	2,27	192	40,2	29,4	8,97	34,2	89,2
12	ИЗС-2	0,18	1,91	166	35,6	25,6	7,35	32,2	73,8
13	Прометей	0,19	2,02	175	39,9	28,8	7,54	33,7	76,7
14	Жемчуг	0,20	2,08	178	37,2	27,0	7,89	32,7	83,3
15	Благо 16	0,18	1,91	166	34,1	24,6	7,07	32,1	75,7
16	Свислочь	0,18	1,96	171	36,1	25,9	7,61	33,4	77,3
17	Рожь Офелия (контроль)	0,18	2,15	192	31,7	22,3	7,12	40,7	96,0

Таблица 3 – Химический состав зеленой массы белорусских сортов тритикале озимого в фазу начало колошения  
В 1 кг зеленой массы содержится

Сортообразец	кормовых единиц	обменной энергии, МДЖ	сухого вещества, г	сырого протеина, г	переваримого протеина, г	сырого жира, г	сырой клетчатки, г	БЭВ, г
Динamo (контроль)	0,14	2,00	229	21,1	12,5	6,46	79,8	109,9
Аллет 17	0,16	2,10	225	20,8	12,9	6,18	70,5	115,7
Устье	0,18	2,29	242	19,5	12,2	6,18	73,87	130,4
Импульс	0,18	2,31	238	19,2	12,2	6,29	70,3	130,5
ИЗС-1	0,16	2,20	242	19,7	12,0	5,62	79,41	125,4
Гродно	0,17	2,20	227	19,7	12,6	5,81	66,94	122,3
ИЗС-4	0,15	2,02	218	22,1	13,7	6,48	69,16	108,9
Березино	0,15	2,06	237	19,6	11,6	6,47	82,89	114,8
ИЗС-3	0,15	2,03	228	23,1	13,9	7,20	77,29	106,6
Ковчег	0,15	2,04	217	21,6	13,4	6,55	67,7	106,6
Юбилей	0,15	1,95	210	23,3	14,5	6,54	66,22	101,6
ИЗС-2	0,14	1,90	210	22,6	13,8	6,89	69,17	97,2
Прометей	0,17	2,16	229	20,5	12,8	7,14	70,64	117,6
Жемчуг	0,15	2,00	223	22,6	13,7	7,12	74,82	106,8
Благо 16	0,15	2,00	220	19,1	11,6	6,06	72,05	111,2
Свислочь	0,17	2,26	244	21,6	13,4	6,83	77,67	124,9
Рожь Оффелия (контроль)	0,13	2,11	269	16,3	9,5	4,59	107,1	129,4

2. Исходя из анализа состава химического состава зелёной массы тритикале озимого в фазы трубкования и начало колошения выявлены сорта с высокой питательной ценностью ИЗС-4, ИЗС-3, Ковчег, Юбилей, ИЗС-2, Жемчуг и Свислочь, которые могут использоваться на зерно и зелёный корм.

3. Установлена высокая корреляционная связь в фазу трубкования между урожайностью зелёной массы и суммой положительных температур за период возобновления вегетации до фазы трубкования ( $r = 0,61$ ), высотой растения ( $r = 0,58$ ) и количеством стеблей на единицу площади ( $r = 0,52$ ). В фазы флагового листа и начало колошения – между урожайностью и массой одного стебля ( $r = 0,60$  и  $r = 0,56$ ), длиной ( $r = 0,54$  и  $r = 0,49$ ), шириной листьев ( $r = 0,51$  и  $r = 0,50$ ).

#### Литература

1. Волошин, В. А. Технология возделывания озимой тритикале на зерно и корм для формирования 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. – Москва, 2009. – С. 206-220.
3. Буштевич, В. Н. Благо 16 – современный белорусский сорт тритикале / В. Н. Буштевич, М.А. Дашкевич, Н.П. Шишлова // Белорусское сельское хозяйство. – 2019. – № 4. – С. 90-91.
4. Значение зернокормовых сортов тритикале в увеличении производства кормов в Краснодарском крае / В. Я. Ковтуненко [и др.] // Эволюция научных технологий в растениеводстве : сб. науч. тр. в честь 90-летия со дня образования КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко : в 4-х т. – Краснода, 2004. – Т. 2: Тритикале. Сортоизучение и семеноводство. Ячмень. Кукуруза. – С. 21-31.
5. Поспелова, Л.С. Новое направление в селекции тритикале – зернокормовые дурочки / Л. С. Поспелова // Тритикале России / РАСХН, Донской ЗНИИСХ, Северо-Донецкая СХОС. – Ростов-на-Дону, 2000. – С. 66-74.
6. Сорта озимого тритикале как источники фуражного зерна и зеленого корма в условиях Беларуси / В. Н. Буштевич [и др.] // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., 16-17 мая 2019 г. – Красноярск, 2019. – С. 16-19.
7. Тимофеев, В. Б. Об урожайности и качестве зелёной массы тритикале / В. Б. Тимофеев // Сельскохозяйственная биология. – 1986. – № 11. – С. 46-51.
8. Сравнительная оценка сортов коллекции тритикале озимого селекции сопредельных с Беларусью государств / Е.И. Позняк [и др.] // Тритикале – культура XXI сторіччя : тезі доповідней 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.
9. Тритикале озимое на зелёный корм / В. Н. Буштевич [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. статей по материалам XXI Междунар. науч.-практ. конф., 18 мая 2018 г. – Гродно : ГГАУ, 2018. – С. 123-125.
10. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – 2-е изд. – Москва : МГУ, 1970. – 369 с.

*Поступила 3.03.2020 г.*