

11. Metodicheskie ukazaniya po izucheniju kollekcii zernovyh bobovyh kul'tur (Methodological guidelines for the study of winter legume crops), Saint-Petersburg, 2010, 140 p.
12. Metodicheskie ukazaniya po izucheniju ustojchivosti zernovyh bobovyh kul'tur (Methodological guidelines for the study of winter legume crops resistance), Leningrad, 1976, 125 p.
13. Fadeeva A. N. Osnovnye dostizheniya i napravleniya selekcii goroha v Tatarskom NIISH (Basic achievements and directions of breeding of peas in tatar research institute of agriculture), Zernobobovye i krupjanye kul'tury, 2012, No.1, pp. 65–68.
14. Shtyrhunov V. D., Debelyj G. A., Mednov A. V., Goncharov A. V. Perspektivnye sorta i tehnologii dlja uvelicheniya proizvodstva goroha (Promising varieties and technologies to increase the production of peas), Zernobobovye i krupjanye kul'tury, 2016, No.2 (18), pp. 94–98.

УДК 633.1:636.085.52

## СИЛОСОВАНИЕ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В ПЕРМСКОМ КРАЕ

**Г. П. Майсак**, канд. с.-х. наук,  
Пермский НИИСХ ПФИЦ УрО РАН,  
ул. Культуры, 12, с. Лобаново, Пермский край, Россия, 614532  
E-mail: [pniish@rambler.ru](mailto:pniish@rambler.ru)

*Аннотация.* Основу зимних рационов для крупного рогатого скота в Пермском крае составляет силос и сенаж. Основным источником корма в ранневесенний период являются озимые культуры. В условиях центральной зоны Пермского края в среднем за пять лет определены: сбор сухой массы, структура урожая и биохимический состав зелёной массы озимых зерновых культур (рожь, тритикале) в чистом виде и в смеси с озимой викой, качество силоса. Установлено, что возделываемые в Пермском крае озимые культуры могут с успехом использоваться на силос, формируя высокую урожайность как зелёной – 16,2–20,1 т/га, так и сухой массы – 3,38–5,26 т/га. Заготовка силоса из свежескошенной зелёной массы озимых культур в начале колошения обеспечивает получение корма I–II класса ГОСТ55986-2014 с содержанием сухого вещества 203,0–255,5 г/кг, сырого протеина – 136,0–180,1 г/кг, обменной энергии – 9,65–10,94 МДж/кг, кормовых единиц – 0,76–0,97 на 1 кг абсолютно сухого вещества.

*Ключевые слова:* озимые культуры, перезимовка, урожайность, биохимический состав, силос.

**Введение.** Силосование давно заняло прочное место в системе кормопроизводства. Доказано, что по своей кормовой ценности силос мало уступает зелёному корму, сохраняя большую часть питательных веществ [1]. Данный способ консервирования зелёной массы считается одним из определяющих условий получения высококачественного корма [2, 3, 4].

Силосование – сложный микробиологический и биохимический процесс консервирования сочной растительной массы. Кислая реакция среды, создаваемая молочнокислыми бактериями, – основное условие, определяющее сохранность корма. Поэтому главная задача при приготовлении силосованных кормов заключается в быстром создании оптимальных условий для жизнедеятельности молочнокислых бактерий (благоприятный химический состав исходного сырья и создание анаэробных условий) [5, 6].

Основу зимних рационов для КРС в Пермском крае составляют силос и сенаж. Объёмистые корма в регионе традиционно готовят из многолетних трав. Дополнительным источником сырья для приготовления силоса и зерносенажа могут служить озимые зерновые (рожь, тритикале) и их смеси с викой озимой. Данные культуры формируют самый ранний зелёный корм – с конца третьей декады мая до середины июня – обеспечивают высокую урожайность: зелёной массы в фазе начала колошения – до 24,5 т/га, сухого вещества – до 5,96 т/га, зерна – до 5,46 т/га, позволяют получать зелёную массу с концентрацией обменной энергии от 10 до 12 МДж/кг сухого вещества [6, 7, 8, 9]. Кроме того, использование озимых культур для заготовки кормов позволяет раньше начать эту кампанию и, тем самым, снизить нагрузку на технику в пиковые периоды сельскохозяйственных работ.

Использование озимых культур для приготовления силоса является актуальным и перспективным направлением.

Цель исследований – изучить кормовую ценность озимых зерновых культур и их смесей с озимой викой как сырья для заготовки качественного силоса.

**Методика.** Для достижения поставленной цели экспериментальную работу в течение 2011–2016 годов проводили на опытном поле и в лаборатории ФГБНУ Пермский НИИСХ.

Объектами исследования были следующие сорта культур: вика озимая Юбилейная, озимая рожь Фаленская 4, озимое тритикале СИРС 57 и Ставропольский 5.

Схема опыта: 1 – озимая рожь Фаленская 4 – контроль, 2 – вико-ржаная смесь, 3 – тритикале озимое, 4 – вико-тритикалевая смесь (СИРС 57), 5 – тритикале озимое Ставропольский 5, 6 – вико-тритикалевая смесь (Ставропольский 5). Расположение вариантов рендомизированное, повторность четырёхкратная, учётная площадь делянки 16,5 м<sup>2</sup>. Согласно этой схеме закладывали силос в лабораторных условиях в сосуды ёмкостью 3 л.

Почва опытного участка дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая. Содержание гумуса в пахотном слое составляло по полям севооборота 2,09–3,08%, рН<sub>сол</sub> – 4,9–6,3, подвижного фосфора – 86–285 мг/кг, степень насыщенности основаниями – 82–94%.

Предшественник – чистый пар. Обработка почвы – общепринятая в крае под озимую рожь. Удобрения в дозах N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> вносили под чистые посеы озимых культур и N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – под смеси с озимой викой. Весной проводили подкормку из расчёта N<sub>30</sub> на всех вариантах.

Посев опыта проводили со следующими нормами высева: 7 млн – озимая рожь, 5 млн – озимое тритикале в одновидовых посевах и 4 + 2 млн всхожих семян на гектар соответственно злакового и бобового компонента – в смешанных посевах [7–9].

Учёт урожайности зелёной массы осуществляли вручную в фазе начала колошения. Зелёную массу измельчали и закладывали в сосуды для приготовления силоса. Математическая обработка экспериментальных данных проведена корреляционным и дисперсионным методами по Б. А. Доспехову (1985) [10].

**Результаты.** Агрометеорологические показатели вегетационных периодов в годы исследований были различными. Закладка опытов и формирование всходов проходили при неудовлетворительных запасах влаги в 2011 году и хороших – в 2012–2015 гг., при температуре воздуха выше нормы во все годы исследований. Дальнейшее развитие всходов проходило при хороших запасах влаги в почве и температуре воздуха выше среднеголетних значений на 0,3–5,6°C. Сумма положительных температур от посева до прекращения вегетации была достаточной для успешной перезимовки озимых культур в 2011–2014 годах и составила 404–596 °C, низкой в 2015 году – 266 °C [11].

Развитие растений после возобновления вегетации проходило в основном при удовлетворительных и хороших запасах почвенной влаги во все годы исследований. Также отмечены периоды с дефицитом почвенной влаги в 2013 году в фазах кушение – выход в трубку (19–29.05), 2016 г. – начало колошения-цветение (7–13.06), 2015 г. – цветения (23.06), 2012, 2013 г. – молочно-восковой спелости зерна (1–12.07). Температура воздуха была неустойчивой. Во все годы исследований формирование зелёной массы озимых культур происходило в периоды с температурой выше среднеголетних значений; формирование и налив зерна – при пониженных температурах: в 2014 году – со второй декады июня и весь июль, 2015 г. – в I–II декадах июля, 2016 г. – в III декаде июня.

Максимальный сбор сухой массы в среднем за 2012–2016 гг. в фазе начала колошения обеспечила тритикале озимое СИРС 57–5,26 т/га. Остальные культуры и их смеси формировали сбор сухой массы существенно ниже – на 0,77–1,88 т/га (НСР<sub>05</sub> = 0,43 т/га).

Закономерности формирования урожайности зелёной массы сортов в фазе начала колошения подтверждаются её структурой (табл. 1). Величина урожайности зелёной массы имела сильную корреляционную связь с количеством стеблей на м<sup>2</sup> (r = 0,951), массой стебля (r = 0,685), средней – с перезимовкой (r = 0,638), высотой растений (r = 0,357).

Доля листьев в урожае озимых культур зависела от культуры, метеорологических условий. Наиболее облиственными были растения вики озимой, массовая доля листьев у

которой в фазе бутонизации-начала цветения составила 67-70%. У озимых зерновых культур в фазе начала колошения выделились тритикале СИРС 57 и Ставропольский 5 в смеси с викой, облиственность которых составила

42%, в остальных вариантах отмечено снижение этого показателя на 3–5%. Установлена средняя обратная зависимость урожайности зелёной массы с облиственностью ( $r = -0,635$ ).

Таблица 1

Урожайность зелёной и сухой массы и её структура (2012–2016 гг.)

Вариант	Урожайность зелёной массы, т/га	Сбор сухой массы, т/га	Высота растений, см	Количество стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Масса стебля, г	Облиственность, %
Рожь озимая – контроль	20,0	4,03	97	651	4,1	39
Рожь+вика озимая	18,2	3,38	91/90*	409/60	4,8/2,4	37/68
Тритикале озимое СИРС 57	20,1	5,26	79	417	5,5	42
Тритикале СИРС 57+вика озимая	19,1	4,49	88/100	277/146	5,1/3,3	40/67
Тритикале озимое Ставропольский 5	16,2	3,95	99	399	5,5	37
Тритикале Ставропольский 5+ вика озимая	20,1	4,27	97/90	304/128	5,6/4,1	42/70
НСР <sub>05</sub>	1,79	0,43	$r=0,357$	$r = 0,951$	$r = 0,685$	$r = -0,635$

\*В числителе – злаковый, в знаменателе – бобовый компонент

По органолептической оценке образцы силоса всех озимых культур имели приятный запах квашеных овощей или фруктовый запах, немажущуюся и без ослизлости консистенцию, однородную, рассыпчатую структуру, без плесени.

Установлено, что из зелёной массы как одновидовых, так и смешанных посевов озимых культур можно готовить качественный

силос. На момент уборки они накапливали высокое количество сахаров – 10,20–15,28%, имели оптимальное сахаро-протеиновое отношение – 0,7–0,8:1,0 (смешанные посева) и 0,9–1,1:1,0 (одновидовые посева).

В готовом корме содержалось 2,26–4,36% сахара, то есть на брожение силоса расходуются 68–82% сахара (табл.2).

Таблица 2

Биохимический состав зелёной массы и силоса из озимых культур (2012–2016 гг.)

Вариант	Содержание сухого вещества, г	Содержание в 1 кг абсолютно сухого вещества					
		сырая клетчатка, г	сырой протеин, г	сахар, %	pH	ОЭ, МДж	корм. ед.
1	221,5*	277,9	137,9	12,02		10,00	0,81
	204,4	281,8	151,4	3,39	3,96	10,40	0,82
2	210,9	278,3	157,8	11,50		9,99	0,81
	203,0	272,0	180,1	2,44	3,93	10,94	0,97
3	277,7	278,2	136,0	15,28		9,99	0,81
	255,5	274,6	139,0	4,36	4,08	10,62	0,93
4	256,5	282,7	156,0	12,46		9,91	0,80
	240,9	281,1	151,7	3,37	4,00	10,49	0,90
5	248,2	297,3	131,4	12,30		9,65	0,76
	223,6	291,8	158,6	2,26	4,01	10,20	0,83
6	225,8	292,2	151,7	10,20		9,74	0,77
	212,4	297,3	168,9	3,30	3,91	10,21	0,86

\* Примечание: верхняя строка – в зелёной массе, нижняя – в силосе

Основное условие, определяющее сохранность силоса, – кислая реакция среды, создаваемая молочнокислыми бактериями [3]. По этому показателю все образцы корма имели оптимальную рН в пределах 3,9–4,1. В процессе молочнокислого брожения образовалось 73–84% молочной кислоты от суммы всех кислот, что свидетельствует о доброкачественности корма.

Наряду с уровнем содержания сахаров при силосовании, очень важным параметром является содержание сухого вещества в исходном сырье. В фазе начала колошения при приготовлении силоса в зелёной массе озимых культур содержалось 210,9–277,7 г/кг, в силосе – 203,0–255,5 г/кг сухого вещества. В процессе созревания силоса на угар сухого вещества ушло от 5,9% (двухкомпонентные смеси с тритикале Ставропольский 5) до 9,9% (тритикале Ставропольский 5 в одновидовом посеве). По данным Ю. А. Победного [12], в процессе хранения силоса и сенажа в результате дыхания растительных клеток в первые сутки хранения массы и развития осмофильных анаэробных микроорганизмов всех видов происходит увлажнение полученного корма в среднем на 5%. По другой информации, потери питательных веществ в силосе высокого качества обычно составляют от 5 до 15%, в то время как в силосе плохого качества – 25–50% [13], по данным П. Мак-Дональда [14], – от нуля до 30%. Таким образом, наши результаты подтверждаются данными других исследователей.

По содержанию сухого вещества в среднем за пять лет исследований силос из озимых злаковых культур соответствовал I, а их смеси с викой озимой – II классу ГОСТ 55986-2014.

Зелёная масса озимых зерновых в начале колошения содержит 131,4–137,9 г/кг сырого протеина, их смеси с викой – больше на 19,9–20,3 г/кг (табл. 2). Во всех образцах готового корма отмечено повышение этого показателя на 0,30–2,72% от исходного уровня соответственно тритикале СИРС 57 и Ставропольский 5 и снижение у тритикале СИРС 57 в смеси с викой на 2,2%. Силос из одновидовых и двухкомпонентных смесей озимых культур по содержанию сырого протеина в сухой массе отнесен к I классу.

На долю сырой клетчатки в зелёной массе озимых культур приходится 277,9–297,3 г/кг. В процессе созревания корма происходит

снижение её содержания на 1,7–6,3 г/кг у вико-тритикалевой смеси с сортом СИРС57 и вико-ржаной смеси в сравнении с исходным сырьём. В вариантах с озимой рожью и вико-тритикалевой смесью с сортом Ставропольский 5 отмечено повышение этого показателя на 3,9 и 5,1 г/кг.

Концентрация обменной энергии (КОЭ) в зелёной массе озимых культур в фазе начала колошения составила 9,65–10,00 МДж/кг сухого вещества. Во всех образцах готового силоса отмечено повышение этого показателя на 0,40–0,95 МДж/кг, то есть на 4,0–9,5% соответственно у озимой ржи и её смеси с викой. Повышение обменной энергии в силосе по сравнению с зелёной массой отмечает и П. Мак-Дональд [14] со ссылкой на R. A. Edwards (1976), E. Donaldson (1976), M. H. Stevenson (1978). В своих исследованиях А. А. Кутузова [15], наоборот, утверждает, что даже при строгом соблюдении технологии в результате биохимических и микробиологических процессов потери энергетической ценности составляют в среднем 12–17 %, сырого протеина – 20–22%.

Таким образом, в условиях Пермского края возможно готовить доброкачественный силос из озимых культур.

**Выводы.** Установлено, что возделываемые в Пермском крае озимые культуры как в одновидовых посевах, так и в смеси с викой озимой в фазе начала колошения формируют высокую урожайность зелёной – 16,2–20,1 т/га, сухой массы – 3,38–5,26 т/га, могут с успехом использоваться для заготовки силоса.

Заготовка силоса из свежескошенной зелёной массы озимых культур в начале колошения обеспечивает получение корма I-II класса ГОСТ 55986-2014: с содержанием сухого вещества 203,0–255,5 г/кг, сырого протеина – 136,0–180,1 г/кг, обменной энергии – 9,65–10,94 МДж/кг, кормовых единиц – 0,76–0,97 на 1 кг абсолютно сухого вещества.

Потери питательных веществ в силосе озимых культур в процессе биохимических и микробиологических процессов от исходного сырья составляют: 68–82% – сахара, 3,7–10,0% – сухого вещества, 1,6–6,1 – сырой клетчатки. Отмечено повышение содержания в сухом веществе сырого протеина на 2,2–20,7%, обменной энергии – на 4,0–9,5 %, кормовых единиц – на 1,2–14,8%.

## Литература

1. Переваримость питательных веществ рационов с силосом, заготовленным с консервантом «Ахрпаст Gold» / В. Ф. Радчиков [и др.] // Актуальные проблемы заготовки, хранения и рационального использования кормов : материалы междунар. науч.- практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. д-ра с.-х. наук, проф. С.Я. Зафрена (19–20 августа 2009 г., г. Москва). М. : ФГУ РЦСК, 2009. С. 74–78.
2. Победнов Ю. А. Основы и способы силосования провяленных трав // Актуальные проблемы заготовки, хранения и рационального использования кормов : материалы междунар. науч.- практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. д-ра с.-х. наук, проф. С.Я. Зафрена (19–20 августа 2009 г., г. Москва). М. : ФГУ РЦСК, 2009. С. 23–36.
3. Щеглов В. В., Боярский Л. Г. Корма : приготовление, хранение, использование : справочник. М. : Агропромиздат, 1990. 255 с.
4. Sucu Ekin; Cifci, Esra Aydogan. Effects of lines and inoculants on nutritive value and production costs of triticale silages // Revista Brasileira de zootecnia. Brazilian journal of animal science. 2016. Vol. 45. Issue 7. P. 355–364.
5. Силос. Наука и технология заготовки / под ред. М. Вульфорта. 40 с.
6. Волошин В. А. Вопросы полевого кормопроизводства в Предуралье. Пермь : Изд-во «От и До», 2012. 380 с.
7. Волошин В. А., Майсак Г. П. Технология возделывания вики озимой в звене кормосырьевого конвейера с использованием отавы на сидерацию. Пермь, 2006. 20 с.
8. Майсак Г. П. Технология возделывания озимой тритикале на зерно и корм для формирования кормосырьевого конвейера, позволяющая получать энергетический корм с КОЭ 10,2–12,1 МДж/кг а.с.в. Пермь, 2010. 24 с.
9. Майсак Г. П., Волошин В. А. Технология возделывания озимой тритикале в смеси с озимой викой для кормосырьевого конвейера, позволяющая получать корм с концентрацией обменной энергии 10,0–11,6 МДж/кг в сухом веществе и содержанием сырого протеина –16,6–21,4%. Пермь, 2010. 24 с.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
11. Федосеев А. П., Пасов В. М. Справочник агронома по сельскохозяйственной метеорологии. Нечерноземная зона Европейской части РСФСР / под общ. ред. И. Г. Грингофа. Ленинград : Гидрометеиздат, 1986. 526 с.
12. Победнов Ю.А., Новикова Н.И. Как приготовить качественный силос из трав // Кормопроизводство. 2013. № 4. С.35-37.
13. Силосование кормов : рекомендации. М. : ФГУ РЦСК, 2007. 30 с.
14. Мак-Дональд П. Биохимия силоса / перевод с англ. И. М. Спичкина; под ред. К. И. Каменской. М. : Агропромиздат, 1985. 272 с.
15. Кутузова А. А. Пути увеличения производства растительного белка // Кормопроизводство. 1988. № 1. С. 22–25.

## WINTER CROPS ENSILAGE IN PERMSKII KRAI

**G. P. Maisak**, Cand. Agr. Sci.

Perm Agricultural Research Institute

Branch of Perm Federal Research Center

of Russian Academy of Science

12 Culturey St., Lobanovo, Permskii Krai, 614532 Russia

E-mail: [pniish@rambler.ru](mailto:pniish@rambler.ru)

## ABSTRACT

Basis of winter rations for cattle in Permskii Krai is silage and haylage. The primary source of feed in early spring period are winter crops. In the conditions of the Permskii Krai's central zone on average over five years there were identified: collection of dry weight, yield structure and biochemical composition of green mass of winter cereals (rye, triticale) in pure form and mixed with winter vicia, silage quality. It was established that cultivated in Permskii Krai winter crops can be successfully used for silage, forming high yield of both green mass – 16.2-20.1 t/ha, and dry mass-3.38-5.26 t/ha. Harvesting silage from the freshly cut green mass of winter crops in early earing provides feed I-II class of GOST 55986-2014 with a dry matter content of 203.0-255.5 g/kg, crude protein-136.0-180.1, exchange energy-9.65-10.94 MJ/kg, feed units-0.76-0.97 to absolutely dry substance.

*Key words: winter crops, wintering, yield, biochemical composition, silage.*

## References

1. Radchikov V. F., Tsai V. P., Gurin V. K., Karelin V. V., Vozmitel' L. A. Perevarimost' pitatel'nykh veshchestv ratsionov s silosom, zagotovlennym s konservantom «Ахрпаст Gold» (Digestibility of silage diet nutritions with «Ахрпаст Gold» conservant), Aktual'nye problemy zagotovki, khraneniya i ratsional'nogo ispol'zovaniya kormov, materialy mezhdunar. nauch.- prakt. konf., posvyashch. 100-letiyu so dnya rozhd. d-ra s.-kh. nauk, prof. S.Ya. Zafrena (19–20 avgusta 2009 g., g. Moskva), Moscow, FGU RTsSK, 2009, pp. 74–78.
2. Pobednov Yu. A. Osnovy i sposoby silosovaniya provyalennykh trav (Ensilage fundamentals and methods of cured grass), Aktual'nye problemy zagotovki, khraneniya i ratsional'nogo ispol'zovaniya kormov, materialy mezhdunar. nauch.- prakt. konf., posvyashch. 100-letiyu so dnya rozhd. d-ra s.-kh. nauk, prof. S.Ya. Zafrena (19–20 avgusta 2009 g., g. Moskva), Moscow, FGU RTsSK, 2009, pp. 23–36.

3. Shcheglov V. V., Boyarskii L. G. Korma : prigotovlenie, khranenie, ispol'zovanie (Fodder preparation, storage and use), справочник, Moscow, Agropromizdat, 1990, 255 p.
4. Sucu Ekin; Cifci, Esra Aydogan. Effects of lines and inoculants on nutritive value and production costs of triticale silages, Revista Brasileira de zootecnia, Brasileian journal of animal science, 2016, Vol. 45, Issue 7, pp. 355–364.
5. Silos. Nauka i tekhnologiya zagotovki (Silage. Science and technology of preparation), pod red. M. Vul'forda, 40 p.
6. Voloshin V. A. Voprosy polevogo kormoproizvodstva v Predural'e (Issues of field fodder production in Pre-Urals), Perm', Izd-vo «Ot i Do», 2012, 380 p.
7. Voloshin V. A., Maisak G. P. Tekhnologiya vzdelyvaniya viki ozimoi v zvene kormosyr'evogo konveiera s ispol'zovaniem otavy na sideratsiyu (Technology of cultivation of winter vetch in the chain conveyor using aftermath for sideration), Perm', 2006, 20 p.
8. Maisak G. P. Tekhnologiya vzdelyvaniya ozimoi tritikale na zerno i korm dlya formirovaniya kormosyr'evogo konveiera, pozvolyayushchaya poluchat' energeticheskii korm s KOE 10,2–12,1 MDzh/kg a.s.v. (Cultivation technology of winter triticale to grain and fodder for the formation of fodder and raw materials conveyer able to produce KOE 10,2–12,1 MJ/kg a.s.v. energy fodder), Perm', 2010, 24 p.
9. Maisak G. P., Voloshin V. A. Tekhnologiya vzdelyvaniya ozimoi tritikale v smesi s ozimoi vikoi dlya kormosyr'evogo konveiera, pozvolyayushchaya poluchat' korm s kontsentratsiei obmennoi energii 10,0–11,6 MDzh/kg v sukhom veshchestve i soderzhaniem syrogo proteina –16,6–21,4% (The technology of cultivation winter triticale in a mix with winter vetch for forage - raw materials conveyor, allowing to receive a forage with concentration of exchange energy of 10.0–11.6 Mj kg-1 in solid and the maintenance of a crude protein-16.6–21.4 %.), Perm', 2010, 24 p.
10. Dospikhov B. A. Metodika polevogo opyta (Methods of field experiment), Moscow, Agropromizdat, 1985, 351 p.
11. Fedoseev A. P., Pasov V. M. Spravochnik agronoma po sel'skokhozyaistvennoi meteorologii. Nechernozemnaya zona Evropeiskoi chasti RSFSR (Guide for agronomist on Agricultural Meteorology), pod obshch. red. I. G. Gringofa, Leningrad, Gidrometeoizdat, 1986, 526 p.
12. Pobednov Yu.A., Novikova N.I. Kak prigotovit' kachestvennyi silos iz trav (How to make qualified grass silage), Kormoproizvodstvo, 2013, No. 4, pp. 35–37.
13. Silosovanie kormov (Fodder Ensilage), rekomendatsii, Moscow, FGU RTsSK, 2007, 30 p.
14. Mak-Donal'd P. Biokhimiya silosa (Biochemistry of silage), perevod s angl. I. M. Spichkina, pod red. K. I. Kamenskoi, Moscow, Agropromizdat, 1985, 272 p.
15. Kutuzova A. A. Puti uvelicheniya proizvodstva rastitel'nogo belka (Ways of increase of plant protein production), Kormoproizvodstvo, 1988, No. 1, pp. 22–25.

УДК 631.84:«324»:631.53.04(470.53)

## ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ КАЧЕСТВА ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

**В. П. Мурыгин**, младший научный сотрудник,  
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ,  
ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990  
E-mail: [mvp21717@mail.ru](mailto:mvp21717@mail.ru)

*Аннотация.* В условиях Пермского края в 2013–2015 гг. изучали влияние азотной подкормки на качество зерна озимой пшеницы, озимого тритикале и озимой ржи. На учебно-научном опытном поле Пермского ГАТУ закладывали полевой опыт по следующей схеме: фактор А – культура: А<sub>1</sub> – рожь; А<sub>2</sub> – пшеница; А<sub>3</sub> – тритикале; фактор В – доза азота, кг/га: В<sub>1</sub> – 0; В<sub>2</sub> – 30; В<sub>3</sub> – 60; фактор С – срок подкормки: С<sub>1</sub> – физическая спелость почвы в слое 0–5 см; С<sub>2</sub> – через 5 суток после первого срока; С<sub>3</sub> – через 10 суток после первого срока. Почвенный покров участка представлен среднекультуренной дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвой. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 2,0–2,3 %, подвижного фосфора – 74–142 мг/кг, обменного калия – 120–304 мг/кг почвы, рН<sub>сол</sub> – 5,6–6,3. Весенне-летний период развития растений в 2014 году характеризовался как прохладный (среднесуточная температура воздуха ниже нормы на 0,7–4,5 °С) и влажный. Весенне-летний период развития растений в 2015 году характеризовался как теплый. Среднесуточная температура воздуха в мае составила 13,4 °С, в июне – 18,6 °С. Погода в 2016 году была теплой и сухой. Сумма осадков была в 5 раз ниже нормы. Установлена