

# Земледелие и Защита растений

Научно-практический журнал

№ 4 (89)

июль - август 2013 г.

Периодичность - 6 номеров в год

Издается с 1998 г.

Agriculture and plant protection

Scientific-Practical Journal

№ 4 (89)

July - August 2013

Periodicity - 6 Issues per year

Published since 1998

## СОВЕТ УЧРЕДИТЕЛЕЙ:

**Ф.И. Привалов**, генеральный директор РУП "НПЦ НАН Беларуси по земледелию", доктор с.-х. наук, председатель совета учредителей;

**С.В. Сорока**, директор РУП "Институт защиты растений", кандидат с.-х. наук;

**В.В. Лапа**, директор РУП "Институт почвоведения и агрохимии", член-корреспондент НАН Беларуси, доктор с.-х. наук;

**И.С. Татур**, директор РУП "Опытная научная станция по сахарной свекле", кандидат с.-х. наук;

**С.А. Турко**, генеральный директор РУП "НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству", кандидат с.-х. наук;

**В.А. Самусь**, директор РУП "Институт плодоводства", доктор с.-х. наук;

**В.Ф. Карпович**, директор РУП "Институт овощеводства", кандидат экономических наук;

**Л.В. Плешко**, директор ГУ "Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений";

**Л.В. Сорочинский**, директор ООО "Земледелие и защита растений", доктор с.-х. наук.

## В НОМЕРЕ

### На тему дня

☞ **Степук Л.Я., Жешко А.А.** Сущность и проблемы дифференцированного внесения удобрений

3

### Агротехнологии

☞ **Тиво П.Ф., Крутько С.М., Саскевич Л.А.** Урожайность и качество корма многолетних трав на склоновых землях Поозерья

10

☞ **Дробудько И.Е., Булавина Т.М., Бобрик И.Е., Леонов Ф.Н.** Зависимость содержания сырого протеина в зерне озимого тритикале от погодных условий и элементов технологии возделывания

14

☞ **Небышинец С.С., Понедьков Н.А.** Влияние способов основной обработки почвы, типа почвообрабатывающе-посевного агрегата и заделки соломы на засоренность и урожайность озимого рапса

17

☞ **Корзун О.С., Исаев С.В.** Агроэкономическое и энергетическое обоснование выбора сроков сева и норм высева при возделывании пайзы на зерно

21

☞ **Аbrasкова С.В., Шишлова Н.П., Буштевич В.Н.** Энергетическая и протеиновая питательность кормового тритикале

25

☞ **Кочурко В.И., Абарова Е.Э.** Влияние сроков сева на урожайность сои

28

## IN THE ISSUE

### On the topic of day

☞ **Stepuk L.Y., Zheshko A.A.** The nature and problems of differentiated fertilizer application

### Agrotechnology

☞ **Tivo P.F., Krutjko S.M., Saskevich L.A.** Yield and forage quality of perennial grasses on sloping lands of Lakeland

☞ **Drobudko I.E., Bulavina T.M., Bobrik I.E., Leonov F.N.** The dependence of the crude protein content in winter triticale grain on weather conditions and elements of cultivation technology

☞ **Nebyshinets S.S., Ponedkov N.A.** Effect of primary tillage methods, such as soil tillage and sowing set and straw incorporation on weed infestation and yield of winter oilseed rape

☞ **Korzun O.S., Isaev S.V.** Agro-economic and energetic substantiation for the choice of planting dates and seeding rates in the cultivation of Japanese millet for grain

☞ **Abraskova S.V., Shishlova N.P., Bushtevich V.N.** Energetic and protein nutritive value of fodder triticale

☞ **Kochurko V.I., Abarova E.E.** Effect of planting dates on soybean yield

## Селекция и семеноводство

- ✍ *Мардилович М.И., Борбут Е.М.* Изучение сортов овощного гороха в условиях центральной зоны Республики Беларусь **31**
- ✍ *Горелик В.В.* Способ прогнозирования селекционной ценности сортообразцов коллекции и комбинаций скрещивания с использованием пакета программ Statistica 6.1 **35**

## Агрохимия

- ✍ *Вильдфлуш И.Р., Мастеров А.С., Мастерова Е.М.* Урожайность и качество зеленой массы кукурузы в зависимости от систем удобрения на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве **39**
- ✍ *Босак В.Н., Колоскова Т.В.* Влияние минеральных удобрений на фотосинтетическую деятельность посевов сои **41**
- ✍ *Цытрон Г.С., Шибут Л.И., Шульгина С.В., Калюк В.А.* Оценка эффективного плодородия почв Беларуси на энергетической основе **44**
- ✍ *Никончик П.И.* Баланс азота в севооборотах с промежуточными культурами **47**
- ✍ *Сикорский А.В., Бондаренко А.В., Татарина М.В., Халецкий В.Н.* Эффективность азотных и борных удобрений при возделывании сои на супесчаной почве в южной части Беларуси **50**
- ✍ *Веренич А.Ф., Тыновец С.В., Безрученок Н.Н.* Изменение агрохимических свойств мелиорируемых пойменных торфяно-болотных почв в процессе их освоения при регулируемом затоплении **53**
- ✍ *Немкович А.И.* Нутривант плюс и Спидфол Б - удобрения для некорневых подкормок посевов сахарной свеклы **57**

## Защита растений

- ✍ *Блоцкая Ж.В., Вабищевич В.В.* О новом для Беларуси заболевании томата защищенного грунта **59**
- ✍ *Пашкова И.Н., Прищепа И.А.* Эффективность применения гербицидов в посевах капусты белокочанной, возделываемой по безрассадной технологии **61**
- ✍ *Трепашко Л.И., Надточаева С.В.* Опасный карантинный вредитель кукурузы западный кукурузный жук (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) в Беларуси **63**
- ✍ *Налобова В.Л., Бохан А.И., Налобова Ю.М.* Применение фунгицидов для защиты посевов моркови столовой от бурой пятнистости листьев **66**
- ✍ *Лученок Л.Н., Пташец О.В.* Приемы, повышающие инвариантность растений люцерны к гербицидам при возделывании на антропогенно-преобразованных торфяных почвах **70**
- ✍ *Жуковский А.Г., Ильюк А.Г., Радына А.А., Жук Е.И., Лешкевич В.Г.* Поларис, МЭ и Бенефис, МЭ – новые протравители для обработки семян зерновых культур **75**

## Плодоводство

- ✍ *Легкая Л.В., Максименко М.Г., Зуйкевич О.Г., Емельянова О.В., Радкевич Д.Б.* Технологическая оценка плодов различных сортов малины ремонтантной **78**

## Breeding and Seed Production

- ✍ *Mardilovich M.I., Borbut E.M.* Vegetable pea varieties study in the Central Zone of the Republic of Belarus
- ✍ *Gorelik V.V.* A method of predicting breeding values of variety samples collection and crossing combinations using the software package Statistica 6.1

## Agrochemistry

- ✍ *Vildflush I.R., Masterov A.S., Masterova E.M.* Yield and quality of corn green mass depending on fertilization systems on sod-podzolic light loamy soil
- ✍ *Bosak, V.N., Koloskova T.V.* Influence of mineral fertilizers on the photosynthetic activity of soybean crops
- ✍ *Tsytron G.S., Shibus L.I., Shulgin S.V., Kalyuk V.A.* Assessing the effective soil fertility of Belarus on the basis of energy
- ✍ *Nikonchik P.I.* Nitrogen balance in crop rotations with the intermediate crops
- ✍ *Sikorsky A.V., Bondarenko A.V., Tatarina M.V., Khaletsky V.N.* Efficiency of nitrogen and boron fertilizers in soybean cultivation in sandy loam soil in the southern part of Belarus
- ✍ *Verenich A.F., Tynovets S.V., Bezruchenok N.N.* Changing the agrochemical properties of the reclaimed flood plain peat - bog soils during their development in controlled flooding
- ✍ *Nemkovich A.I.* Nutrivant plus and Speedfol B - fertilizers for leaf spray fertilization of sugar beet seedlings

## Plant protection

- ✍ *Blotskaya Z.V., Vabishchevich V.V.* On a new tomato disease in protected ground in Belarus
- ✍ *Pashkova I.N., Prischepa I.A.* Effectiveness of herbicides application in white head cabbage crops, cultivated by non-seedling technology
- ✍ *Trepashko L.I., Nadtochayeva S.V.* Corn dangerous quarantine pest Western corn rootworm beetle *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte in Belarus
- ✍ *Nalobova V.L., Bokhan A.I., Nalobova Yu.M.* The fungicides application for garden carrot protection against brown leaf spot disease
- ✍ *Luchenok L.N., Ptashets O.V.* Techniques, increasing alfalfa plants invariance to herbicides by cultivation in anthropogenic-transformed peat soils
- ✍ *Zhukovsky A.G., Ilyuk A.G., Radyna A.A., Zhuk E.I., Leshkevich V.G.* Polaris, ME and Benefis, ME – new seed dressers for grain crop seed treatment

## Fruit growing

- ✍ *Legkaya L.V., Maksimenko M.G., Zuykevich O.G., Emelyanova, O.V., Radkevich D.B.* Technological evaluation of remontant raspberry different varieties

**Журнал "Земледелие и защита растений" (до 01.01.2013 - "Земляробста і ахова раслін") входит в перечень ВАК Беларуси для публикации научных трудов соискателей ученых степеней.**

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ПРОТЕИНОВАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВОГО ТРИТИКАЛЕ

С.В. Абраскова, кандидат с.-х. наук, Н.П. Шишлова, кандидат биологических наук,  
В.Н. Буштевич, кандидат с.-х. наук  
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 28.01.2013 г.)

В статье анализируется информация по использованию кормового тритикале в качестве сырья для зеленого конвейера, приготовления зерносенажа и компонента в составе комбикормов для свиней, птицы и крупного рогатого скота. На основании изучения химического состава зерна и биологической ценности районированных сортов и перспективных сортообразцов озимого и ярового тритикале определены содержание обменной энергии в сравнении с родительскими видами. Сделан вывод, что удельная масса зерна изученных кормовых сортов тритикале может быть существенно увеличена в комбикормах для балансирования энергетической и протеиновой питательности рационов сельскохозяйственных животных и удешевления продукции.

In the article the information on fodder triticale use as a raw material for green fodder obtained from early spring to late autumn, grain hay and component preparation in the composition of mixed feed for pigs, poultry and cattle is analyzed. Based on grain chemical composition and biological value of regionalized varieties and perspective winter and spring triticale variety samples study, the exchangeable energy content in comparison with the parental species was determined. The was a conclusion that grain specific weight of studied triticale fodder varieties can be essentially increased in mixed feed for energetic and protein balancing of agricultural animal diet and production price reduction.

### Введение

Согласно данным БелНИИАЭ, в ряду эффективных сельскохозяйственных культур, используемых на кормовые цели, приоритет по выходу белка, как одного из основных показателей питательности кормов с 1 га посева, имеют зернобобовые и многолетние травы (особенно бобовые и бобово-злаковые). После них идут тритикале, озимая пшеница, кормовые корнеплоды. Дефицит белка в концентрированных кормах в Республике Беларусь составляет 210 тыс. т. Поэтому задача более широкого использования кормовых сортов тритикале и повышения эффективности их использования, увеличения продуктивности животных на рационах, включающих тритикале, стала очень актуальной.

Анализ биологического распределения энергии корма в процессе ее обмена в организме показывает, что ни валовая (ВЭ), ни перевариваемая энергия (ПЭ) не могут служить объективными показателями энергетической оценки корма, так как они не характеризуют собой фактического ее использования организмом. Поэтому именно обменная энергия (ОЭ) принята за критерий оценки энергетической питательности кормов. Особенностью тритикале является относительно высокая энергетическая насыщенность, по которой зерно этой культуры уступает лишь кукурузе

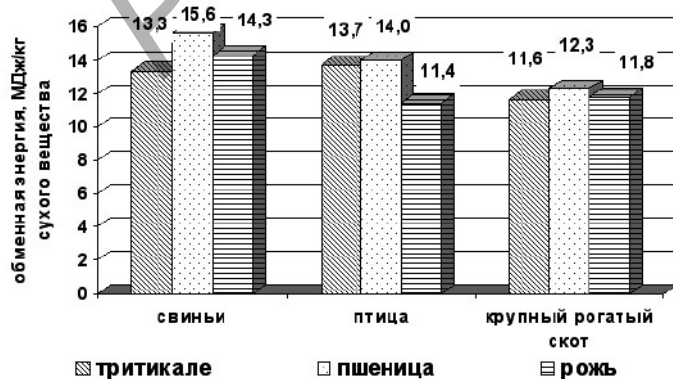
[12]. Энергетическая питательность одних и тех же кормов для разных видов животных неодинакова. По данным ВНИИ животноводства и ВНИИ птицеводства РФ, наиболее эффективно зерно тритикале используется птицей и свиньями (рисунок).

Согласно нормативным документам Республики Беларусь, уровень содержания обменной энергии в зерне тритикале должен составлять: для свиней - 12,7 МДж/кг, крупного рогатого скота - 11,8 МДж/кг, птицы - 1,093 МДж/100 г зерна; содержание линолевой кислоты - 0,50%, сырого протеина - 11,5% [6]. В России, в соответствии с ГОСТом Р 53899-2010, зерно кормового тритикале подразделяется на три класса качества в зависимости от содержания сухого вещества, ОЭ, сырого протеина, сырой золы, а также сорной и зерновой примеси. Так, норма ОЭ в зерне 1 класса для свиней и птицы составляет 14,0 МДж/кг, крупного рогатого скота - 13 МДж/кг с содержанием сырого протеина не менее 130 г/кг сухого вещества [5].

Расчетный метод определения ОЭ осуществляется, с одной стороны, по основным сырым питательным веществам с использованием уравнений регрессии. С другой стороны, определение ОЭ основано на данных о содержании в кормах и рационах перевариваемых питательных веществ и производится с учетом вида животных, для чего необходимы данные о переваримости питательных веществ или энергии, получаемые в балансовых опытах на животных. Несомненно, это сопряжено с определенными трудностями, хотя коэффициенты переваримости питательных веществ являются важным показателем качества кормов.

Зерносенаж из кормового тритикале, заготовленный в начале фазы восковой спелости, характеризуется при скармливании крупному рогатому скоту высокой степенью переваримости основных питательных веществ и относится к высококачественным кормам концентратно-травяного типа (таблица 1).

Лукьянчук В.Н. в своих исследованиях пришел к выводу, что зеленую массу озимого тритикале (сорт Аллегро кормового направления) наиболее эффективно использовать для заготовки зерносенажа в фазе полного трубкования и молочно-восковой спелости [8]. Сбор с 1 га пашни сухого вещества, кормовых единиц и переваримого протеина такого корма был в 1,4-2



Содержание обменной энергии в зерне тритикале, пшеницы и ржи [10]

раза выше по сравнению с зерносенажом из ржи, ячменя или кукурузой на зеленый корм и силос. Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота этого корма в количестве 45% обеспечило среднесуточные приросты более 900 г, что на 10% выше, чем при использовании кукурузного силоса.

Крохмаль А.В. и Грабовец А.И. считают, что в условиях Ростовской области тритикале - непревзойденное сырье для зеленого конвейера, приговления сенажа и необходимо работать в направлении повышения питательной ценности кормовых сортов. Они подчеркивают, что при разработке модели сорта в селекции тритикале должно учитываться назначение сорта: возможное его использование в качестве продукта питания, технологического сырья или фуража [7]. В условиях Беларуси доказана целесообразность использования тритикале-бобовых смесей для заготовки зерносилоса и зерносенажа [1,11].

По данным некоторых ученых, зерно тритикале проигрывает как пшенице, так и кукурузе по переваримости жира, клетчатки и, в целом, сухого вещества [9,10]. Поэтому оно уступает по уровню доступности питательных веществ и обменной энергии приведенным культурам. Исследователи объясняют этот факт наличием ингибиторов трипсина и алкилрезорцинов, либо связывают с присутствием в зерне тритикале некрахмальных полисахаридов (НПС), значительно увеличивающих вязкость корма и препятствующих его расщеплению. В то же время, опыт России и СНГ, как и других зарубежных стран, показывает, что удельная масса зерна тритикале в составе фуража, используемого для производства комбикормов, может быть существенно увеличена до 50% по массе зерновой части [4,9].

В Беларуси рекомендованы следующие максимальные нормы ввода зерна тритикале без предварительной обработки в состав комбикормов: для свиней - 10-30% зерновой части, птицы - 5-30%, крупного рогатого скота - 20-45% [6]. Введение тритикале в комбикорма обуславливает лучшую энергетическую и аминокислотную питательность, способствует созданию оптимального энергопротеинового отношения (ЭПО). Так, в опытах на свиньях при откорме на комбикормах, включавших 40,5% необработанного и 73,5% вострудрованного зерна тритикале, ЭПО было на 7,9-14,5% выше в сравнении с контрольной группой. В результате опытные животные лучше использовали питательные вещества таких комбикормов [3]. Тем не менее, информация об энергетической и протеиновой питательности зерна тритикале новых отечественных сортов отсутствует. В связи с вышесказанным целью наших исследований было определение ОЭ и биологической ценности перспективных сортообразцов и районированных сортов озимого и ярового тритикале в сравнении с родительскими формами на основании изучения химического состава зерна.

### Методы исследований

Объектом исследований служило зерно 11 сортов озимого и 3 - ярового гексаплоидного тритикале (*X Triticosecale Wittmack*) отечественной селекции, выращенных на экспериментальных полях Научно-практического

центра НАН Беларуси по земледелию в 2011 г. Для сравнительного анализа использовали зерно озимой ржи сорта Спадчына (*Secale cereale L.*, 2n=28) и Алькора (2n=14), а также зерно озимой пшеницы сорта Капылянка (*Triticum aestivum L.*, 2n=48). Определение содержания общего азота (сырого протеина) проводили по Кьельдалю, сырой клетчатки, сырого жира и сырой золы - в соответствии с существующими методиками, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) - расчетным путем, обменной энергии - по ГОСТ Р 53899-2010 [5] и [2]. Вязкость зерновых экстрактов (из расчета 200 мг сухого вещества на мл воды) определяли на ротационном вискозиметре *Fungilab Premium L.*, аминокислотный состав зерна - на хроматографе ProStar методом жидкостной хроматографии, содержание алкилрезорцинов - по методу Стучинского и Якубовского (в модификации Сысоева), ингибиторов трипсина - по методу Гофмана и Вайсбляйя.

### Результаты исследований и их обсуждение

По количеству алкилрезорцинов и ингибиторов трипсина исследованные сорта тритикале могут использоваться в кормлении животных без ограничения. Содержание 5-алкилрезорцинов в зерне тритикале было незначительным и составило в среднем 58 мг/кг; активность ингибиторов трипсина - 5,66 ИЕ/г или 0,53 мг/г абсолютно сухой массы, что значительно ниже допустимой нормы (5 мг/г).

Показатель «вязкость водного зернового экстракта» используется для косвенной оценки содержания некрахмальных полисахаридов, относящихся к антипитательным соединениям. Среднее значение показателя для озимого тритикале составило 2,8 МПа·с, ярового тритикале - 2,0 МПа·с. Эти значения находились на одном уровне с вязкостью пшеничного экстракта - 2,2 МПа·с и были на порядок ниже ржаных - 24,2 и 35,3 МПа·с. Таким образом, все исследуемые образцы тритикале относились к низковязким и проявляли сходство с пшеницей.

Изученные сорта и сортообразцы озимого и ярового тритикале благодаря повышенному сбору протеина и уровню незаменимых аминокислот являются ценными компонентами комбикормов. По отдельным незаменимым аминокислотам зерно тритикале превосходило пшеницу и рожь. Так, уровень содержания метионина, играющего важную роль в процессах обмена жира, в зерне тритикале был выше, чем у родительских форм: 0,31% против 0,27% и 0,15% в зерне пшеницы и ржи, соответственно. Содержание лизина в зерне тритикале составило 0,73% (против 0,68% в пшенице), триптофана - 0,19% (против 0,15% в пшенице), фенилаланина и валина - 0,97 и 0,98%, соответственно, (против 0,55% в пшенице).

Как следует из данных таблиц 2-3, питательная ценность зерна озимого тритикале в среднем составила: количество обменной энергии в 1 кг сухого вещества - 13,26 (КРС), 15,89 (свины) и 14,14 МДж (птицы); содержание сырого протеина - 136 г.

Удельная масса зерна тритикале в составе фуража, используемого для производства комбикормов, может быть существенно увеличена. Анализ стоимости зерна показы-

Таблица 1 - Переваримость питательных веществ зерносенажа различных сельскохозяйственных культур (данные ВИЖ, 2010)

Культура	Коэффициент переваримости, %					
	сухое вещество	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ	энергия
Тритикале	64,0	66,1	53,0	55,6	67,9	61,1
Ячмень	64,0	60,8	68,0	54,0	70,0	66,0
Овес	59,0	57,0	65,0	52,0	68,0	62,0
Злаково-бобовая смесь	62,0	59,0	65,0	55,0	66,0	64,0

Таблица 2 - Физико-химический состав зерна тритикале, ржи и пшеницы (абс. сух. в-во)

Параметры показателя	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %	БЭВ, г/кг
<b>Озимое тритикале (n=11)</b>					
Среднее	13,6 ± 0,2	1,50 ± 0,03	2,36 ± 0,05	1,77 ± 0,06	808 ± 2
Границы изменчивости	12,6-14,7	1,35-1,65	2,02-2,54	1,58-2,29	797-818
<b>Яровое тритикале (n=3)</b>					
Среднее	13,7 ± 0,6	1,31 ± 0,05	2,73 ± 0,16	1,78 ± 0,14	805 ± 7
Границы изменчивости	12,4-14,4	1,23-1,40	2,46-3,0	1,54-2,01	795-819
<b>Озимая рожь</b>					
Спадчына	13,0	1,53	2,50	1,88	811
Алькора	11,6	1,47	2,11	1,76	831
<b>Озимая пшеница</b>					
Капылянка	15,0	1,40	2,25	1,65	797

Таблица 3 - Содержание обменной энергии (МДж/кг сухого вещества) в зерне тритикале, ржи и пшеницы

Параметры показателя	КРС		Свиньи		С.-х. птица
	[5]	[2]	[5]	[2]	[5]
<b>Озимое тритикале (n=11)</b>					
Среднее	13,26 ± 0,02	11,79 ± 0,01	15,89 ± 0,02	14,80 ± 0,02	14,14 ± 0,01
Границы изменчивости	13,16-13,35	11,71-11,83	15,78-16,02	14,71-14,87	14,05-14,18
<b>Яровое тритикале (n=3)</b>					
Среднее	13,21 ± 0,02	11,76 ± 0,01	15,73 ± 0,02	14,79 ± 0,02	14,06 ± 0,01
Границы изменчивости	13,10-13,34	11,71-11,81	15,58-15,88	14,75-14,86	13,99-14,17
<b>Озимая рожь</b>					
Спадчына	-	12,27	-	13,63	-
Алькора	-	12,27	-	13,64	-
<b>Озимая пшеница</b>					
Капылянка	-	11,78	-	14,83	-

вает, что тритикале находится в ценовой категории на 9-17% ниже стоимости зерна пшеницы. Поэтому замена традиционного вида сырья и включение тритикале в комбикорма только для свиней в количестве не менее 50% по массе его зерновой части (пшеницы, ячменя) позволит сэкономить при плановом производстве свинины в 2012-2015 гг. 22-29 млрд. рублей.

### Заключение

Зерно тритикале может служить в качестве основного компонента комбикормов благодаря повышенному сбору

протеина, уровню незаменимых аминокислот и энергосыщенности сухого вещества. Так, питательная ценность зерна озимого тритикале в среднем составила: содержание в 1 кг сухого вещества обменной энергии 13,26-15,89 МДж и 136 г сырого протеина.

Таким образом, удельная масса зерна тритикале в составе фуража, используемого для производства комбикормов, может быть существенно увеличена для балансирования энергетической и протеиновой питательности рационов сельскохозяйственных животных, удешевления продукции.

### Литература

- Абраскова, С.В. Консервирование злаково-бобовых смесей / С.В. Абраскова, В.Н. Шлапунов, В.Ф. Радчиков // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. мат. - Минск, 2007. - Вып. 43. - С. 332-342.
- Кормление сельскохозяйственных животных. Справочник / А.М. Венедиктов [и др.]: под ред. А.П. Калашникова и Н.И. Клейменова. - М.: Росагропроиздат, 1988. - 366 с.
- Голушко, В.М. Тритикале в комбикормах для откармливаемого молодняка свиней // В.М. Голушко, А.Г. Марусич, С.А. Коваленко // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь, 1996. - № 2. - С. 15-18.
- Горковенко, Л. Переваримость питательных веществ рационов для молодняка свиней / Л. Горковенко, А. Чиков, А. Сахарова-Фетисова // Животноводство России, 2010. - № 12. - С. 41-42.
- ГОСТ Р 53899-2010. Тритикале кормовое. Технические условия // М.: Стандартинформ, 2011. - 8 с.
- Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Республики Беларусь / Мин. с.-х. и прод., РУП НПЦ НАН Беларуси по животноводству, ЦНИЛ хлебопродуктов. - Минск, 2010. - 95 с.
- Крохмаль, А.В. Основные параметры модели сорта зернового тритикале / А.В. Крохмаль, А.И. Грабовец // Земледелие, растениеводство, селекция: настоящее и будущее: сб. мат. межд. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию со дня основания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», 15-16 ноября 2012 г., г. Жодино, Т.2. - РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». - Минск, 2012. - С. 107-111.
- Лукьянчук, В.Н. Сравнительная эффективность использования озимого тритикале в рационах крупного рогатого скота и свиней: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / В.Н. Лукьянчук; Дон. гос. аграр. ун-т. - п. Персиановский, 2005. - 169 с.
- Подобед, Л.И. Энзимы - главное средство удешевления рационов / Л.И. Подобед. - Одесса, 2010. - 216 с.
- Попов, В.В. Питательные свойства зерна тритикале / В.В. Попов // Адаптивное кормопроизводство, 2012. - № 10. - С. 2.
- Шлапунов, В.Н. Люпин узколистный в одновидовых посевах и агрофитоценозах / В.Н. Шлапунов, В.И. Бобко // Весці НАН Беларусі, 2009. - №1. - С. 49-55.
- Getreideanalysen Landwirtschaftskammer Niedersachsen // Ergebnisse der LUFA Nord-West, 2007. - P. 78-84.