

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.А. БУНИНА»

# **АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ**

**Выпуск 2 (№ 2) / Елец, 2016**

**Учредитель и издатель:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина» (399770, Липецкая область, г. Елец, ул. Коммунаров, 28, 1).

«Агропромышленные технологии Центральной России» является научно-практическим рецензируемым журналом, размещаемым в национальной информационно-аналитической системе РИНЦ (журнал основан в 2016 году, выходит 4 раза в год).

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия, номер свидетельства ПИ № ФС 77 – 67628 от 10.11.2016. Ссылка на реестр СМИ:

<http://rkn.gov.ru/mass-communications/reestr/media/?id=603858&page=>

Свидетельство о регистрации в Национальном агентстве ISSN: 2541-7835

### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Гулидова Валентина Андреевна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки с.-х. продукции ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина» (главный редактор).

**Захаров Вячеслав Леонидович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки с.-х. продукции ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина» (заместитель главного редактора).

**Авдалян Яков Вагаршакович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор Липецкой лаборатории ФГБНУ ВНИИплем.

**Бутов Алексей Владимирович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки с.-х. продукции ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

**Ивойлов Александр Васильевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва».

**Кравченко Владимир Александрович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

**Наумкин Владимир Петрович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агроэкологии и охраны окружающей среды ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет».

**Сливинский Евгений Васильевич** – доктор технических наук, профессор кафедры технологических процессов в машиностроении и агроинженерии ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

**Сокол Наталья Викторовна** – доктор технических наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет».

**Школьникова Марина Николаевна** – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры общей химии и экспертизы товаров Бийского технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**Щедрина Диана Ивановна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I».

**Щучка Роман Викторович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

## **ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ:**

### **Технология хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов**

**Авдалян Я.В.** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор Липецкой лаборатории ФГБНУ ВНИИплем.

**Гулидова В.А.** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой технологии хранения и переработки с.-х. продукции ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

**Школьникова М.Н.** – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры общей химии и экспертизы товаров Бийского технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

### **Растениеводство**

**Бутов А.В.** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки с.-х. продукции ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

**Гулидова В.А.** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки с.-х. продукции ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

**Щедрина Д.И.** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I».

### **Земледелие**

**Бутов А.В.** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки с.-х. продукции ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

**Ивойлов А.В.** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва».

**Наумкин В.П.** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агроэкологии и охраны окружающей среды ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет».

### **Механизация АПК**

**Сливинский Е.В.** – доктор технических наук, профессор кафедры технологических процессов в машиностроении и агроинженерии ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

**The founder and the publisher:** *The Federal State Educational Government-Financed Institution of Higher Education «Bunin Yelets State University» (399770, Lipetsk region, Yelets, st. Kommunarov, 28,1).*

*The magazine is registered in Federal service on supervision in the sphere of mass communications, communication and protection of cultural heritage, certificate number PI No FS 77 - 67628 from 11/10/2016. Reference to the register of Mass media:*

*<http://rkn.gov.ru/mass-communications/reestr/media/?id=603858&page=>*

*The certificate on registration in National agency ISSN: 2541-7835.*

#### **EDITORIAL COUNCIL:**

**Gulidova Valentina** – Doctor agricultural, professor, manager of department of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin" (editor-in-chief).

**Zaharov Vjacheslav** – Candidate of agricultural sciences, associate professor of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin" (deputy chief editor).

**Avdaljan Jakov** – Doctor agricultural, professor of the Lipetsk laboratory Federal Public Budgetary Scientific Institution All-Russian Research institution of breeding case.

**Butov Aleksej** – Doctor agricultural, professor of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin".

**Ivojlov Aleksandr** – Doctor of agricultural sciences, professor of department of soil science, agrochemistry and agriculture, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Mordovian state university of N. P. Ogaryov".

**Kravchenko Vladimir** – Candidate of agricultural sciences, associate professor of agrochemistry and soil science, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin".

**Naumkin Vladimir** – Doctor of agricultural sciences, professor of department of agroecology and environmental protection, Federal public budgetary educational institution of the highest of educations "Oryol state agricultural university".

**Slivinskij Evgenij** – Doctor of Engineering, professor of department of technological processes in mechanical engineering and agroengineering, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin".

**Sokol Natal'ja** – Doctor of Engineering, professor of department of technology of storage and conversion of crop products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Kuban state agricultural university".

**Shkol'nikova Marina** – Doctor of Engineering, associate professor, professor of department "General chemistry and examination of goods, Federal public budgetary educational institution of the highest of educations "Biysk institute of technology (branch) of the Altai state technical university of I.I. Polzunov".

**Shhedrina Diana** – Doctor of page - x. sciences, professor of department of plant growing, forage production and agrotechnologies of the Voronezh state agricultural university of the Emperor Peter I.

**Shhuchka Roman** – Candidate of agricultural sciences, associate professor of agrochemistry and soil science, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin".

## **EXPERT COUNCIL:**

### **Technology of storage and processing of agricultural products**

**Avdaljan Jakov** – Doctor agricultural, professor of the Lipetsk laboratory Federal Public Budgetary Scientific Institution All-Russian Research institution of breeding case.

**Gulidova Valentina** – Doctor agricultural, professor, manager of department of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin".

**Shkol'nikova Marina** – Doctor of Engineering, associate professor, professor of department "General chemistry and examination of goods, Federal public budgetary educational institution of the highest of educations "Biysk institute of technology (branch) of the Altai state technical university of I.I. Polzunov".

### **Plant growing**

**Butov Aleksej** – Doctor agricultural, professor of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin".

**Gulidova Valentina** - Doctor agricultural, professor, manager of department of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin".

**Shhedrina Diana** – Doctor of page - x. sciences, professor of department of plant growing, forage production and agrotechnologies of the Voronezh state agricultural university of the Emperor Peter I.

### **Agriculture**

**Butov Aleksej** – Doctor agricultural, professor of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin".

**Ivojlov Aleksandr** – Doctor of agricultural sciences, professor of department of soil science, agrochemistry and agriculture, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Mordovian state university of N. P. Ogaryov".

**Naumkin Vladimir** – Doctor of agricultural sciences, professor of department of agroecology and environmental protection, Federal public budgetary educational institution of the highest of educations "Oryol state agricultural university".

### **Mechanization of agro-industrial complex**

**Slivinskij Evgenij** – Doctor of Engineering, professor of department of technological processes in mechanical engineering and agroengineering, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin".

## СОДЕРЖАНИЕ

### Технология хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов

Гулидова В.А., Рожнева В.Е.	Улучшение пищевой ценности овсяного печенья.....	8
Васюкова А.Т., Ва- сюков М.В., Му- шин П.А.	Структурно-механические показатели качества рубленой и котлетной мясной массы с биологически активными добавками.....	15
Захаров В.Л., Щукин Р.А.	Содержание биологически активных веществ в фасованной гречневой крупе от разных производителей..	20
Зубкова Т.В., Семянников М.А.	Влияние добавления кукурузной муки на хлебопекарные свойства сортовой пшеничной муки.....	26
Коротышева Л.Б., Пилипенко Т.В., Малютенкова С.М.	Влияние покрытий на сохранность аскорбиновой кислоты в плодах яблони.....	32

### Растениеводство

Куркина Ю.Н.	Особенности вегетационного периода коллекционных образцов овощных бобов ( <i>vicia faba</i> L.) в почвенно- климатических условиях Белгорода.....	38
Ващенко В.Ф. Нам В.В., Серкин Н.В., Ковтуненко В.Я.	Адаптивность и продуктивность зерновых при обработке фитогормоном ингибитором этилен.....	43

### Земледелие

Бутов А.В., Мандрова А.А.	Биологизированная система земледелия в трехпольном севообороте с картофелем.....	50
Лунева Н.Н. Кравченко В.А., Сотников Б.А., Тарасенко О.В., Ряполова Ю.В.	Флористический анализ сегетального элемента флоры юго-западной части Липецкой области.....	55
Лошаков В.Г.	Зеленое удобрение как фактор биологизации земледелия и повышения плодородия почвы.....	65
Мысник Е.Н., Захаров В.Л., Щучка Р.В.	Рудеральный компонент сорной растительности агрэкосистем юго-западной части Липецкой области...	82
Хамурзаев С.М., Хусайнов Х.А., Гишкаева Л.С.	Система удобрений в садах интенсивного типа.....	90

CONTENTS

<b>Technology of storage and processing of agricultural products</b>		
<b>V. Gulidova, V. Rozhneva</b>	Improvement of nutrition value of oatmeal cookies.....	8
<b>A. Vasjukova, M. Vasjukov, P. Mushin</b>	Structurally-mechanical properties of chopped meat kotletnoj and quality mass with biologically active additives..	15
<b>V. Zakharov, R. Shhukin</b>	Content of biologically active agents in the packed-up buckwheat from different producers.....	20
<b>T. Zubkova, M. Semjannikov</b>	Influence of addition of cornmeal on baking properties of high-quality wheat flour.....	26
<b>L. Korotysheva, T. Pylypenko, S. Malytenkova</b>	Effect coatings the keeping of ascorbicacid in apple fruits.	32
<b>Plant growing</b>		
<b>Yu. Kurkina</b>	Features of the vegetative period of the collection samples of broad beans ( <i>vicia faba l.</i> ) in the soil and climatic conditions of Belgorod.....	38
<b>V. Vashhenko, V. Nam, N. Serkin, V. Kovtunenکو</b>	Adaptability and productive grain processing phytohormones ethylene inhibitor.....	43
<b>Agriculture</b>		
<b>A. Butov, A. Mandrova</b>	Change agrochemical parameters of soil fertility inrotation with potatoes during agriculture biologization.....	50
<b>N. Luneva, V. Kravchenko, B. Sotnikov, O. Tarasenko</b>	Floristic analysis of the segetal element of the flora of the south-western part of the lipetsk region.....	55
<b>V. Loshakov</b>	The green manure as a factor of agriculture biologization and for improving soil fertility.....	65
<b>E. Mysnik, V. Zakharov, R. Shchuchka</b>	The ruderal component of weed plant vegetation of agroecosystems of south-west part lipetsk region.....	82
<b>S. Hamurzaev, H. Husainov, L. Gishkaeva</b>	Fertilizer system in the gardens of intensive type.....	90

УДК 664.681.016.3

## ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Гулидова В. А., Рожнева В.Е.

### УЛУЧШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ

**Ключевые слова:** овсяное печенье, пищевая ценность, ржаная обдирная мука, амарантовая мука 1 сорта, семена тыквы

**Аннотация.** В последнее время все большее внимание в кондитерской промышленности уделяется разработке и выпуску изделий лечебно-профилактического направления, в состав которых вводят компоненты, повышающие их пищевую ценность. Кондитерские изделия являются довольно популярными продуктами потребления, поэтому их обогащение минералами, витаминами будет положительно влиять на здоровье потребителей. Овсяное печенье является довольно распространенным и любимым продуктом. Полезность его во многом определяется содержанием овсяной муки. Внедрение в состав овсяного печенья семян тыквы, амарантовой муки и ржаной муки будет способствовать повышению пищевой ценности данного продукта. Семена тыквы и амарантовая мука в настоящее время, имеют ограниченное использование в продуктах питания. Поэтому внедрение этих ингредиентов в состав овсяного печенья увеличит их потребление. В статье представлены результаты разработки рецептуры овсяного печенья с добавлением ржаной муки, семян тыквы и амарантовой муки. В ходе исследования установлено лучшее соотношение в овсяном печенье выше перечисленных компонентов: содержание ржаной муки составляет 15,4%, амарантовой муки – 5% и семян тыквы – 5,3%. Количество сахара в печенье было уменьшено до 17,7%. На основании полученных данных была разработана рецептура печенья «Злаковое с повидлом». Оптовая цена его составляет 115 рублей за 1 кг. Разработанная рецептура внедряется на предприятии ООО «Ливенская кондитерская фабрика».

### Введение

Кондитерская промышленность является самостоятельной производственной отраслью в пищевой перерабатывающей отрасли агропромышленного комплекса, призванная обеспечивать потребности населения кондитерскими изделиями [7]. Кондитерские изделия рассматриваются в качестве удобных объектов для обогащения микронутриентами, так как они являются одним из самых популярных продуктов потребления [9]. Одним из продуктов кондитерской промышленности является овсяное печенье, в состав которого входит овсяная мука. Продукты из овса являются единственными из зерновых продуктов, снижающими кровяное давление. Зерно овса содержит 10–19 % белка, на долю небелковых азотистых веществ приходится 12–17 % общего количества азотистых веществ, крахмала – 40–50 %, минеральных веществ – 3–3,5 %. Овсяная мука – хороший источник растительного белка, липидов, витаминов и минеральных веществ, растворимой клетчатки, регулирует работу желудка, предупреждает развитие диабета и уменьшает синтез холестерина [8].

В данной работе предлагается при производстве овсяного печенья использовать амарантовую муку, ржаную муку и семена тыквы. В амарантовой муке содержится в значительном количестве незаменимая аминокислота лизин. Недостаток её в пище приводит к нарушениям в кроветворении, снижению количества эритроцитов и уменьшению содержания в них гемоглобина [1]. В семенах тыквы и амарантовой муке содержатся ненасыщенные жирные кислоты, оказывающие положительное влияние на организм человека. Ржаная мука обладает свойством, замедляющим процесс черствления продуктов, приготовленных из неё.

Цель исследования состояла в разработке рецептуры овсяного печенья с улучшенной пищевой ценностью за счёт внедрения ржаной обдирной муки, амарантовой муки и семян тыквы.

### Объекты и методы исследований

Для приготовления печенья использовались следующие ингредиенты: мука пшеничная высшего сорта, мука овсяная, мука ржаная обдирная, мука амарантовая 1 сорта, маргарин, семена тыквы, сахар, яблочное повидло, корица, сода, соль и масло растительное. За основу была взята рецептура на печенье «Овсяно-фруктовое» (табл.1).

Таблица 1. Рецептура печенья «Овсяно-фруктовое»

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку		на 1т готовой продукции	
		в натуре	в с.в.	в натуре	в с.в.
Мука пшеничная в.с.	85,5	70,00	59,85	373,67	319,49
Мука овсяная	85,5	26,30	22,49	140,41	120,05
Сахар-песок	99,85	56,91	56,82	303,77	303,31
Маргарин	84,00	36,43	30,60	194,46	163,35
Повидло	69,00	18,19	12,55	97,09	66,99
Ароматизатор фруктовый	–	0,66	–	3,50	–
Сода питьевая	50,00	0,86	0,43	4,60	2,30
Соль	96,50	0,71	0,69	3,81	3,68
Итого		210,06	183,43	1121,31	979,17
Выход	94,00	187,33	176,09	1000,00	940,00

Для исследования не использовался ароматизатор фруктовый, а остальные ингредиенты брались в пропорциях, указанных в рецептуре на печенье «Овсяно-фруктовое».

При приготовлении теста, для овсяного печенья, использовали сырье комнатной температуры, только воду нагревали до температуры 60–70°C. Муку просеивали. Замес теста осуществлялся в два этапа. На первом этапе сыпучие ингредиенты, кроме муки и соды, перемешивались с водой до однородной массы. Этот процесс занимал 2–3 минуты.

На втором этапе добавляли остальные ингредиенты и продолжали замешивать тесто еще в течение 3–4 минут. Тесто не было эластичным, но обладало пластичными свойствами. Эластичность теста способствует восстановлению формы после деформации, но данным свойством тесто для печенья не должно обладать. Пластичность обеспечивает сохранение формы, которую придали при формовании. Формование теста проводили вручную и укладывали формованное тесто на противень, смазанный подсолнечным маслом. Лабораторная выпечка овсяного печенья проводилась в электрической печи при температуре 180°C в течение 14 минут.

Проведение опыта осуществлялось в следующей последовательности:

– приготовление овсяного печенья по исходной рецептуре и осуществление его органолептического анализа, на основании которого при дальнейшем приготовлении печенья использовалось 2/3 сахара, от начального количества, при этом у печенья, приготовленного с уменьшенным количеством сахара, процентное содержание которого составило 17,7%, не отмечался недостаток сахара;

– приготовление овсяного печенья с добавлением ржаной обдирной муки, при одновременном уменьшении пшеничной муки в тех же пропорциях в двух вариантах: в первом варианте было добавлено 15,4% ржаной муки, во втором – 11%;

– для дальнейшего проведения опыта на основании органолептической оценки был выбран вариант с содержанием ржаной муки 15,4%;

– приготовление овсяного печенья с добавлением ржаной муки в количестве 15,4% и амарантовой муки в двух вариантах: в первом – 2%, во втором – 5%;

– для дальнейшего проведения опыта был выбран второй вариант с 5%-ной добавкой амарантовой муки;

– приготовление овсяного печенья с добавлением ржаной муки в количестве 15,4%, амарантовой муки – 5% и семян тыквы в двух вариантах: в первом – 2,8%, во втором – 5,3%.

Стандартная влажность теста для печенья составляет 16–19 % [6]. В наших исследованиях для приготовления печенья с уменьшенным количеством сахара и добавлением ржаной муки влажность теста была увеличена и составила 25 %. Необходимость в увеличении влажности теста объясняется снижением осмотического давления в растворе из-за уменьшения сахара и высокой водопоглотительной способности ржаной муки.

Проведение анализов проводилось в соответствии с нормативными документами [2–6].

### Результаты исследований

В ходе органолептического анализа было установлено, что овсяное печенье по исходной рецептуре имеет очень сладкий вкус. Поэтому при дальнейших выпечках количество сахара было уменьшено. При проведении дегустации печенья с меньшим количеством сахара не отмечался избыток или недостаток сладости.

При проведении органолептического анализа вариантов печенья с разным содержанием ржаной муки было установлено, что лучшими вкусовыми качествами обладает вариант, в котором содержание ржаной муки составляет 15,4% (рис. 1).

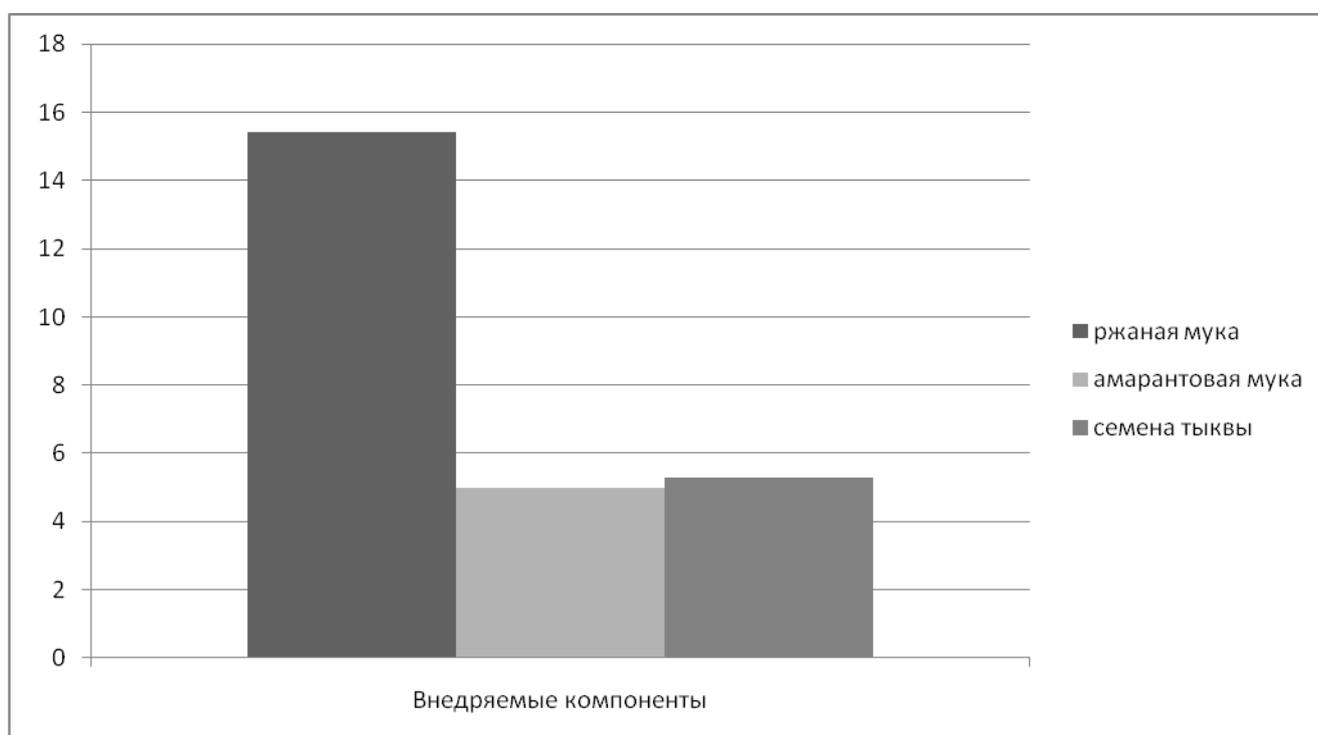


Рис. 1. Содержание внедряемых компонентов в составе овсяного печенья, %

Варианты печенья, приготовленного с добавлением амарантовой муки, по органолептическим показателям не отличались.

По вкусовым качествам различия между вариантами овсяного печенья с разным содержанием семян тыквы не установлено. Печенье с большим содержанием семян тыквы имело более рассыпчатую консистенцию.

Печенье, в состав которого входили ржаная мука, амарантовая мука и семена тыквы, было подвергнуто физико-химическим анализам: намокаемость, влажность, щелочность и зольность. Полученные результаты соответствовали требованиям ГОСТ 24901 – 89 [6] (таб. 2).

Таблица 2. Физико-химические показатели приготовленного печенья

Показатель	Ржаная мука 15,4%				ГОСТ 24901 – 89 Печенье. Общие технические условия
	Амарантовая мука				
	2%	5%	5%		
			семена тыквы		
		2,8%	5,3%		
Намокаемость, %	132	121	124	111	не менее 110
Влажность, %	10	10	10	10	не более 15
Щелочность в град.	0,42	0,30	0,34	0,28	не более 2,0
Зольность, %	0,1	0,1	0,1	0,1	не более 0,1

Для расчета рецептуры был выбран вариант, в котором содержание ржаной муки составило 15,4%, амарантовой муки – 5% и тыквенных семян – 5,3% (табл. 3).

Таблица 3 – Расчет рецептуры овсяного печенья с внедренным сыром

Наименование сырья	Расход сырья, кг (в натуре)
Мука пшеничная в.с.	35,05
Мука ржаная обдирная	30,50
Мука овсяная	24,55
Мука амарантовая 1 сорт	9,90
Сахар-песок	35,05
Маргарин	33,66
Повидло яблочное	17,23
Семена тыквенные	10,46
Корица	0,14
Натрий двууглекислый	0,79
Соль	0,69
Вода	По расчету

### Выводы

В результате проведенных исследований разработана рецептура овсяного печенья «Злаковое с повидлом». Проведенный расчет экономической эффективности печенья по разработанной рецептуре в условиях предприятия ООО «Ливенская кондитерская фабрика», находящегося в городе Ливны Орловской области, показал, что оптовая цена овсяного печенья составит 115 рублей за 1 кг.

### Список литературы

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. – 9-е изд.; перераб. и доп. / Под общ. ред. Л.И. Пучковой. – СПб: Профессия, 2009. – 416 с.
2. ГОСТ 10114 – 80 Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости – М.: Стандартинформ, 2012. – 2 с.

3. ГОСТ 5897 – 90 Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей – М.: Стандартинформ, 2012. – 6 с.
4. ГОСТ 5898 – 87 Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности – М.: Стандартинформ, 2012. – 9 с.
5. ГОСТ 5900 – 73 Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ – М.: Стандартинформ, 2012. – 8 с.
6. ГОСТ 24901 – 89 Печенье. Общие технические условия – М.: Стандартинформ, 2006. – 10 с.
7. Кудинова В.М. Технология кондитерских изделий: учебное пособие / В.М. Кудинова, Г.И. Назимова, Т.В. Рензьева. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2006. – 140 с.
8. Матвеева Т.В. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебобулочных и кондитерских изделий: монография / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012.– 947 с.
9. Ребезов М.Б. Технология и рецептура печенья овсяного «Солнечное» / М.Б. Ребезов, К.Ж. Амирханов, Б.К. Асенова, Ф.Х. Смольникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – №7 (150). – 2013. – С. 94 – 97.

**Гулидова Валентина Андреевна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки с.-х. продукции, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», e-mail: guli49@yandex.ru

**Рожнева Вера Евгеньевна** – магистрант ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», 399772, г. Елец, ул. Коммунаров, д.28

---

UDC 664.681.016.3

**V. Gulidova, V. Rozhneva**

## **IMPROVEMENT OF NUTRITION VALUE OF OATMEAL COOKIES**

**Keywords:** oatmeal cookies, nutrition value, medium rye flour, flour from an amaranth of 1 grade, pumpkin seeds

**Abstract.** Recently the increasing attention in the confectionery industry is paid to development and product output of the treatment-and-prophylactic direction into which structure enter the components increasing their nutrition value. Confectionery are quite popular products of consumption therefore their enrichment by minerals, vitamins will positively influence health of consumers. Oatmeal cookies are quite widespread and favourite product. Its usefulness is in many respects determined by oatmeal content. Introduction in structure of oatmeal cookies of seeds of pumpkin, flour from an amaranth and rye flour will promote increase in nutrition value of this product. Seeds of pumpkin and flour from an amaranth, now, have limited use in food. Therefore introduction of these ingredients in structure of oatmeal cookies will increase their consumption. Results of development of a compounding of oatmeal cookies with addition of rye flour, seeds of pumpkin and flour from an amaranth are presented in article. During the research the best ratio in

oatmeal cookies above the listed components is established: content of rye flour makes 15,4 %, torments of an amaranth – 5% and seeds of pumpkin – 5,3%. The amount of sugar in cookies was reduced to 17,7 %. Based on the obtained data the compounding of the Cereal with Jam cookies was developed. Wholesale price constitutes it 115 rubles for 1 kilogram the Developed compounding takes root at the entity of LLC Livensky Confectionery.

#### **References**

1. Aujerman L.Ja. Technology of baking production: Textbook. – 9th edition; processed and added / Under the general editorial office L.I. Puchkova. – St. Petersburg: Profession, 2009. – 416 pages.
2. State standard 10114 – 80 Flour confectionery. Method of definition of extent of blotting. - Moscow: Standartinform, 2012. – 2 p.
3. State standard 5897 – 90 Confectionery. Methods of definition of organoleptic indicators of quality, sizes, net weight and components. Moscow: Standartinform, 2012. – 6 p.
4. State standard 5898 – 87 Confectionery. Methods of definition of acidity and alkalinity. - Moscow: Standartinform, 2012. – 9 p.
5. State standard 5900 – 73 Confectionery. Methods of definition of moisture and solids. - Moscow: Standartinform, 2012. – 8 p.
6. State standard 24901 – 89 Cookies. General specifications. - Moscow: Standartinform, 2006. – 10 p.
7. Kudinova V.M. Technology of confectionery: manual / V.M. Kudinova, G.I. Nazimova, T.V. Renzjaeva. Kemerovo institute of technology of the food industry. – Kemerovo, 2006. – 140 p.
8. Matveeva T.V. Physiologically functional food ingredients for bakery and confectionery: monograph / T.V. Matveeva, S.Ja. Korjachkina. – Orjol: The federal State-funded educational institution Higher education "The state university - UNPK", 2012. – 947 p.
9. Rebezov M.B. Technology and compounding of oatmeal cookies «Solnechnoe» / M.B. Rebezov, K.Zh. Amirhanov, B.K. Asenova, F.H. Smol'nikova // Bulletin of the Altai state agricultural university. – No. 7 (150). – 2013. – P. 94 – 97.

**Gulidova Valentina** – doctor of agricultural sciences, professor of department of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin", e-mail: guli49@yandex.ru

**Rozhneva Vera** – undergraduate of 1 course, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin", 399772, Yelets, Kommunarov St., 28.

УДК 637.521

Васюкова А.Т., Васюков М.В., Мушин П.

## СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА РУБЛЕННОЙ И КОТЛЕТНОЙ МЯСНОЙ МАССЫ С БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ДОБАВКАМИ

**Ключевые слова:** котлеты, технологическое использование, пищевой продукт, говядина, свинина, блюда из мяса, липиды мяса, окислительные процессы

**Аннотация.** Выполнен обзор пищевой ценности мяса и мясопродуктов. Для приготовления котлетной массы используются в основном котлетное мясо, с содержанием жира и соединительной ткани не более 15%. В состав котлетной массы в качестве наполнителя вводится пшеничный хлеб, предварительно замоченный в молоке или воде, который способствует лучшему удержанию влаги при тепловой обработке полуфабриката, придает готовым изделиям сочность. Технологическое использование и пищевая ценность различных частей туш крупного и мелкого рогатого скота и свиней зависят от количества и морфологического строения мышечной, соединительной, жировой и других тканей, входящих в состав мяса. Изделия из котлетной массы имеют рН среды, сдвинутую в щелочную сторону. Влагоудерживающая способность медальонов выше, чем у натуральных рубленых фаршей и изделий, приготовленных по традиционной рецептуре, за счет введения в рецептуру хлеба и водорослей, имеющих не только пористую, но и гелеобразную структуры.

### Введение

Из всего разнообразия пищевых продуктов животного происхождения люди испокон веков предпочитали мясо. При этом основной объем потребления мяса у нас в стране всегда приходился на свинину и говядину. Использование мяса других млекопитающих, а также птицы, рыбы и более экзотических животных (моллюски, ракообразные и т.п.) не идет ни в какое сравнение с потреблением говядины и свинины.

В ассортименте блюд из мяса, значительное место занимают изделия из мясного фарша и, в частности, котлеты, биточки, шницель и др. Для приготовления котлетной массы используются в основном котлетное мясо, с содержанием жира и соединительной ткани не более 15%. В состав котлетной массы в качестве наполнителя вводится пшеничный хлеб, предварительно замоченный в молоке или воде, который способствует лучшему удержанию влаги при тепловой обработке полуфабриката, придает готовым изделиям сочность [1, 6].

Традиционная рецептура приготовления полуфабрикатов из мороженого мяса не позволяет достигнуть хороших структурно-механических и органолептических показателей. Свойства котлетной массы зачастую бывают низкими, панировка неравномерно распределяется по поверхности полуфабриката, при тепловой обработке на поверхности изделий появляются трещины, внешний вид их ухудшается [4, 6]. Кроме того, липиды мяса подвергнуты окислительным процессам. Непродолжительное хранение мясного сырья или кулинарных изделий из него приводит к снижению качественных показателей готовых продуктов. Поэтому возникает необходимость введения в рецептуру котлетной

массы биологически активных добавок, позволяющих ингибировать окислительные процессы [4].

В пищевой промышленности при производстве колбас, сосисок и кулинарных изделий из фарша используется сухое цельное или сухое обезжиренное молоко, которое, по мнению многих исследователей, улучшает их вкусовые достоинства, не ухудшая при этом физико-химических и микробиологических показателей качества [3, 8].

Наряду с сухим цельным и сухим обезжиренным молоком в технологии производства изделий из мясного фарша широкое применение находят белковые продукты переработки сои. Соевая мука и текстурат соевого белка используются за рубежом и в технологии колбас, сосисок и т.п. Ведутся работы в этом направлении и в нашей стране. Однако в предприятиях общественного питания в технологии приготовления рубленых блюд массового спроса продукты переработки сои до сих пор используются крайне ограниченно, особенно в сочетании с сухим молоком [3, 7, 8].

### Условия и объекты исследований

При разработке технологии медальонов в качестве объекта исследований были взяты котлеты, приготовленные по рецептуре № 658 Сборника рецептов блюд и кулинарных изделий (1998) с заменой молока цельного натурального на цельное сухое, а также с использованием водорослей (фукуса и ламинарии) [5]. Приготовление котлетной массы проводилось по существующей технологической схеме: котлетное мясо измельчали на мясорубке с диаметром отверстий решетки 5 мм, соединяли с наполнителями и повторно измельчали на мясорубке с диаметром отверстий решетки 3 мм. В полученную массу вводили соль, перец и тщательно вымешивали в фаршемешалке в течение 5 минут.

### Результаты исследований

В результате поисковых исследований были определены оптимальные количества белковых продуктов фукуса и ламинарии, возможность замены части мясного сырья. Сухое цельное молоко вводилось вместо цельного натурального в соответствии с нормами взаимозаменяемости (табл. 1).

Из приведенных рецептов видно, что масса полуфабриката в образцах медальонов «Пехотинские» с обоими наполнителями несколько ниже, чем в традиционных изделиях [2], что, однако не снижает выхода готовых изделий.

Таблица 1. Рецептуры медальонов «Пехотинские» и «Богатырские» с различными добавками, г (нетто)

Компоненты	Традиционная рецептура № 658	Рецептура с добавками			
		«Пехотинские»		«Богатырские»	
		Сухое молоко	Ламинария	Сухое молоко	Фукус
Свинина (котлетное мясо)	–	65	65	–	–
Говядина (котлетное мясо)	65	–	–	55	58
Хлеб пшеничный	18	18	16	16	16

Молоко цельное	25	–	–	–	22
Молоко сухое цельное	–	3,2	–	3,2	–
Масло сливочное	–	–	–	5	5
Яйцо	–	–	–	8	8
Вода	–	21,75	21,75	21,75	–
Ламинария	–	–	3,0	–	–
Фукус	–	–	–	–	2,0
Сухари панировочные	10	10	10	10	10
Специи	–	0,05	0,05	0,05	0,05
Масса полуфабриката	118	117	115	120	120

Технологию приготовления медальонов с использованием белковых продуктов молока, яиц и водорослей мы выразили схемой (рис. 1).

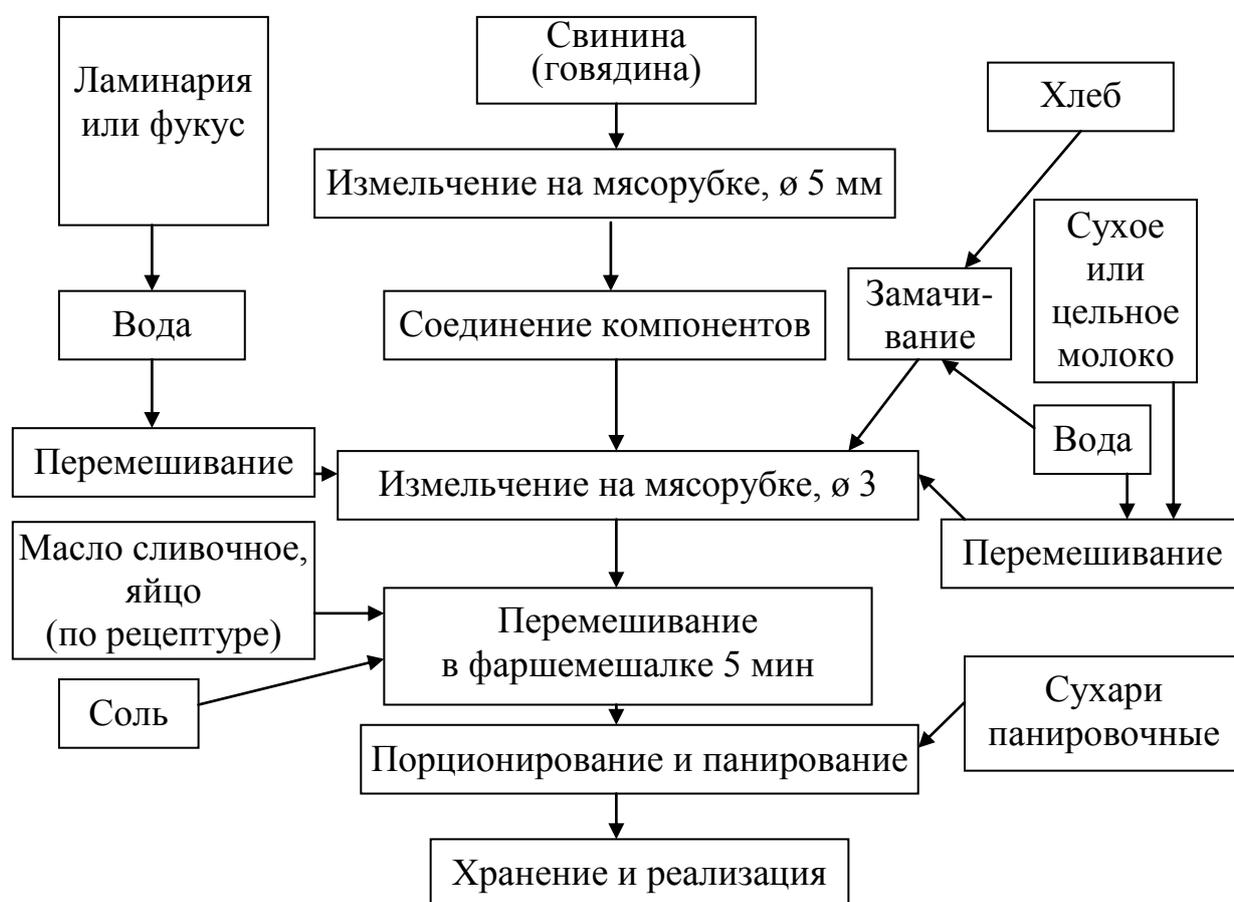


Рис. 1. Технологическая схема приготовления медальонов «Пехотинских» и «Богатырских»

При использовании сухого молока взамен цельного и водорослей их подвергали набуханию в воде при температуре  $+40^{\circ}\text{C}$  в количестве соответственно рецептуре, затем замачивали хлеб. Белковые добавки, необходимые по рецептуре, вводили в котлетную массу, равномерно распределяя по поверхности, тщательно перемешивали и медальоны формовали по 2 штуки на порцию, затем панировали в сухарях и подвергали тепловой обработке (жарке).

В ходе производственных испытаний определена возможность использования котлетоформовочной машины МФК-2240 для формования медальонов, приготовленных по разработанным рецептурам.

Структура фарша медальонов «Пехотинских» и «Богатырских», зависит от компонентов, входящих в его состав. Исследования, подтверждающие истинность данного утверждения, проведены нами на примере мясных натуральных рубленых масс. В рецептуры данных фаршевых систем были включены овощные наполнители: морковь, лук, ламинария или фукус, укроп и зелень петрушки, жиросодержащие продукты (сливочное масло, шпик). Это привело к изменению консистенции готовых изделий. Разработанные натуральные рубленые изделия – медальоны «Пехотинские» и «Богатырские» – имели пластичную, сочную консистенцию, с нежной и слегка упругой структурой (табл. 2).

Таблица 2. Структурно-механические показатели качества рубленой котлетной массы с биологически активными добавками

Показатели	Традиционная рецептура	Медальоны «Пехотинские»	Медальоны «Богатырские»
Влажность, %	71,28±0,2	69,92±1,24	69,33±1,32
рН среды	6,81±0,1	6,96±0,1	6,88±0,2
ВУС, %	45,1±1,21	52,1±1,6	50,4±1,32
Технологический тест, %	72±2	100±1	86±2

### Выводы

1. Изделия из котлетной массы имеют рН среды, сдвинутую в щелочную сторону.
2. Влагоудерживающая способность медальонов выше, чем у натуральных рубленых фаршей и изделий, приготовленных по традиционной рецептуре, за счет введения в рецептуру хлеба и водорослей, имеющих не только пористую, но и гелеобразную структуры.

### Список литературы

1. Васюкова А.Т., Маценко Н.И. Технологические приемы, ускоряющие тепловую обработку мясных полуфабрикатов. // Мясной бизнес, № 10, 2004. – с. 38–39.
2. Васюкова А.Т., Першакова Т. Жилина Т.С. и др. Применение нетрадиционного сырья в рецептурах кулинарных изделий. // Известия вузов. Пищевая технология. 2011. Т. 319. № 1. С. 36–37.
3. Винникова Л.Г. Физико-химические аспекты взаимодействия белков с нерастворимыми полисахаридами // Хранение и переработка сельхозсырья, – 1997. – № 12. – С. 13–17.
4. Ратушный А.С. Развитие научных основ технологии централизованного производства продуктов общественного питания из мясопродуктов. Автореф. дисс... д.т.н. – М.: Московский ин-т народного хозяйства им. Г. В. Плеханова, 1989 – 43 с.
5. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания – М.: Академия, 1998. – 420 с.
6. Физико-химические и биохимические основы технологии мясопродуктов. /Под ред. Соколова А.А./ – М.: Пищевая промышленность, 1998. – 480 с.

7. Flak E. Modern food production // Food Sci. and Tech. Today. – 1987, № 4. – P. 240 – 243.

8. Functional foods by Goldberg Chapman & Hall. – 1994. – № 4. – 582 p.

**Васюкова Анна Тимофеевна** – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», Москва, e-mail: Vasyukova-AT@yandex.ru

**Васюков Максим Викторович** – старший преподаватель, НОУ ВО «Московский технологический институт», Москва, E-mail: vasyukov-mv@yandex.ru

**Мушин Павел** – аспирант АНО ВПО ЦС РФ «Российский университет кооперации», Москва, E-mail: cock51@mail.ru

---

UDC 637.521

**A. Vasjukova, M. Vasjukov, P. Mushin**

## **STRUCTURALLY-MECHANICAL PROPERTIES OF CHOPPED MEAT KOTLETNOJ AND QUALITY MASS WITH BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES**

**Keywords:** cutlets, technological use, food, beef, pork, meat, meat and lipids oxidation processes

**Abstract.** Gives an overview of the nutritional value of meat and meat products. For preparation of mincemeat generally cutlet meat, with the content of fat and connecting fabric no more than 15% are used. The white bread which is previously wetted in milk or water which promotes the best deduction of moisture at thermal treatment of a semi-finished product is entered into structure of mincemeat as a filler, gives to finished products juiciness. Technology use and nutritional value of different parts of carcasses cattle and pigs are dependent on the number and morphological structure of muscle, connective tissue, adipose and other tissues that make up the meat. Products from mincemeat have Wednesdays shifted pH in the alkaline party. Ability to hold moisture at meat delicacies from beef above, than at the natural chopped forcemeats and products prepared on a traditional compounding due to introduction to a compounding of bread and the seaweed having not only porous, but also gel structures.

### **References**

1. Vasjukova A.T., Macenko N.I. The processing methods accelerating thermal treatment of meat semifinished products // Meat business, No. 10, 2004. – p. 38–39.

2. Vasjukova A.T., Pershakova T. Zhilina T.S. and others. Use of nonconventional raw materials in compoundings of culinary products // News of higher education institutions. Food technology. 2011. T. 319. No. 1. P. 36–37.

3. Vinnikova L.G. Physical and chemical aspects of interaction of proteins with insoluble polysaccharides // Storage and processing of agricultural raw materials, - 1997. – No. 12. – P. 13–17.

4. Ratushnyj A.S. Development of scientific bases of technology of centralized production of products of public catering from meat products. The abstract of the thesis of the Doctor of Engineering – Moscow: Moscow institute of the national economy of G. V. Plekhanov, 1989. – 43 p.

5. The collection of compoundings of dishes and culinary products for the entities of public catering – M.: Academy, 1998. – 420 p.

6. Physical and chemical and biochemical bases of technology of meat products / Under Sokolov's edition A.A. – Moscow: Food industry, 1998. – 480 pages.

7. Flak E. Modern food production // Food Sci. and Tech. Today.– 1987, № 4.– P. 240–243.

8. Functional foods by Goldberg Chapman & Hall. – 1994. – № 4. – 582 p.

**Vasjukova Anna** – Doctor of Engineering, professor, federal state budgetary educational institution of the higher education "Moscow State University of technologies and management of K.G. Razumovsky", Moscow. E-mail: Vasyukova-AT@yandex.ru

**Vasjukov Maksim** – senior teacher, Moscow institute of technology, Moscow, E-mail: vasyukov-mv@yandex.ru

**Mushin Pavel** – graduate student, Russian university of cooperation, Moscow, E-mail: cock51@mail.ru

---

УДК 664.6/.7

**Захаров В.Л., Щукин Р.А.**

## **СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ФАСОВАННОЙ ГРЕЧНЕВОЙ КРУПЕ ОТ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

**Ключевые слова:** гречиха, качество крупы, биологически активные вещества

**Аннотация.** Целью нашей работы было показать, в каких пределах колеблется содержание других важнейших биологически активных веществ в фасованной гречневой крупе, поступающей от разных производителей и реализуемой в торговой сети Центрального Чернозёмного региона. Проанализирована гречневая крупа, поступающая в торговую сеть от 13 производителей. Показано сравнительное содержание в крупе углеводов, жиров и белков, а также энергетическая ценность. Общая кислотность, содержание аскорбиновой кислоты, танин, сумма красящих и дубильных веществ определялись титриметрическим методом; антоцианы, флавонолы, катехины и сумма каротиноидов – фотометрическим методом. Самая калорийная гречневая крупа поступает в торговую сеть от ИП Прядивного Д.П. (Саратовская обл.) и ЗАО «Цитадель», (г. Курск). Калорийность гречневой крупы не даёт никакого представления о её витаминной ценности. Наиболее богата углеводами гречневая крупа, поступающая от компании ООО «Продбаза» (г. Барнаул), белками – от ООО «Южная рисовая компания» (Краснодарский край), а жирами – от многих компаний. Самое низкое содержание углеводов, аскорбиновой кислоты, каротиноидов, флавонолов и антоцианов нами зафиксировано в гречневой крупе, которая реализуется в перфорированных варочных пакетах. Наиболее богата биологически активными веществами гречневая крупа от компании ООО «Прогресс» (г. Волгоград) и «ТД-Холдинг» (г. Краснодар). Высокое содержание белков и углеводов в гречневой крупе свидетельствует о её высокой витаминной ценности.

### **Введение**

При исследовании качества гречневой крупы, как правило, основное внимание уделяется варьированию таких показателей, как плёнчатость, натура и масса 1000 зёрен в зависимости от условий выращивания [12]. Изучено содержание в крупе аминокислот [9, 15], питательных веществ [11], минеральных элементов [7]. Из биологически активных веществ различными учёными изучено содержание органических кислот и витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР и рутина [6]. Про-

паривание зерна гречихи до обрушивания увеличивает выход ядрицы, ускоряет развариваемость, снижает количество продела, при этом цвет от кремового с желтоватым или зеленоватым оттенком становится коричневым [13]. Нами установлено, что содержание Р-активных флавонолов значительно больше в гречневой крупе, не подвергавшейся пропариванию и приготовленной по ГОСТ 5550-74 [4]. Целью нашей работы было показать, в каких пределах колеблется содержание других важнейших биологически активных веществ в фасованной гречневой крупе, поступающей от разных производителей и реализуемой в торговой сети ЦЧР.

### Объекты и методы исследований

Лабораторные исследования проводились на базе научно-исследовательской лаборатории микробиологии и химии Центросоюза РФ (г. Мичуринск, Тамбовская обл.) в 2014–2016 г. Содержание органических кислот определяли титриметрическим методом в пересчёте на лимонную кислоту [3], содержание аскорбиновой кислоты – йодометрическим методом [8], содержание антоцианов – фотометрическим методом [10], содержание флавонолов и катехинов – методом Л.И. Вигорова и А.Я. Трибунской [1], сумму красящих и дубильных веществ – титриметрическим методом [5], содержание танина – титриметрическим методом [2], сумму каротиноидов – фотометрическим методом [14]. В качестве опытных образцов служили варианты гречневой крупы ядрицы 1 сорта от следующих производителей-расфасовщиков.

Обозначения вариантов: 1 – ООО «Прогресс», г. Волгоград; 2 – ООО «Крупяной завод №1», г. Рассказово Тамбовской обл.; 3 – ЗАО «Цитадель», г. Курск; 4 и 12 – ООО «Мета-РВ», г. Воронеж; 5 – ООО «Логический комплекс Элитный», Новосибирская обл., Новосибирский р-он; 6 – ОАО «Народненский крупозавод», Воронежская обл., с. Народное; 7 – ООО «Продбаза», г. Барнаул; 8 – ООО «ТД-Холдинг», г. Краснодар; 9 – ООО «Южная рисовая компания», Краснодарский край, Абинский р-н, станица Холмская; 10 – ООО «Югоптторг-23», г. Краснодар; 11 – Орловская область, Орловский р-н, с. Лаврово; 13 – Прядивный Д.П., Саратовская обл., Балашовский р-н, с. Репное. Самая калорийная гречневая крупа поступает в торговую сеть от ИП Прядивного Д.П. (Саратовская обл.) и ЗАО «Цитадель», (г. Курск), а самая низкокалорийная – от ООО «Продбаза» (г. Барнаул) (табл.1).

Таблица 1. Пищевая и энергетическая ценность гречневой крупы, упакованной по разной нормативно-технической документации

Номер варианта	Нормативно-техническая документация, по которой приготовлена и упакована крупа	Пищевая ценность, %			Энергетическая ценность, ккал	Форма упаковки
		Углеводы	Белок	Жиры		
1	СТО 62586252-005-10	67,9	11,5	1,3	329,0	ПП
2	ГОСТ 5550-74	67,0	12,0	2,0	330,0	
3	ГОСТ 5550-74	62,1	12,6	3,3	335,0	

4	ГОСТ 5550-74	67,0	12,0	2,0	334,0	
5	ГОСТ 5550-74	57,1	12,6	3,3	308,0	ВП
6	ГОСТ 5550-74	67,0	12,0	2,0	330,0	ПП
7	ГОСТ 5550-74	69,2	11,5	2,2	290,0	
8	ГОСТ 5550-74	68,0	12,5	2,6	329,0	
9	ГОСТ 5550-74	58,0	14,0	3,0	320,0	
10	ТУ 9294-004-48435440-06	67,0	12,0	2,0	334,0	
11	ГОСТ 5550-74	67,0	12,0	2,0	330,0	
12	ТУ 9294-001-54699521-08	62,1	12,6	3,3	313,0	ВП
13	ГОСТ 5550-74	63,0	12,0	3,3	335,0	ПП

Примечание: ПП – обычные полиэтиленовые пакеты, ВП – перфорированные варочные пакеты.

### Результаты исследований

Нами не установлено связи калорийности гречневой крупы с содержанием в ней биологически активных веществ. Наиболее богата углеводами гречневая крупа, поступающая от компании ООО «Продбаза» (г. Барнаул), белками – от ООО «Южная рисовая компания» (Краснодарский край), а жирами – от многих компаний.

Самое низкое содержание углеводов, аскорбиновой кислоты, каротиноидов, флавонолов и антоцианов нами зафиксировано в гречневой крупе, которая реализуется в перфорированных варочных пакетах.

Гречневая крупа от компании ООО «Прогресс» (г. Волгоград) сравнительно более богата аскорбиновой кислотой, антоцианами, катехинами, дубильными и красящими веществами. Крупа от компании ООО «ГД-Холдинг» (г. Краснодар) по сравнению крупами от прочих компаний выделяется более высоким содержанием аскорбиновой кислоты, флавонолов, танина и суммы каротиноидов (табл. 2).

Таблица 2. Содержание БАВ в гречневой крупе разных производителей

Наименование варианта	Аскорбиновая Кислота, мг%	Р-активные вещества (биофлавоноиды)			Органические кислоты, %	Сумма красящих и дубильных веществ, %	Танин, %	Сумма каротиноидов, мг%
		Антоцианы, мг%	Флавонолы, мг%	Катехины, мг%				
1	1,76	4,94	2,34	21,35	0,13	0,25	следы	1,17
2	2,64	4,48	16,4	18,97	0,19	1,5	следы	1,48
3	3,52	4,48	18,74	19,77	0,13	0,08	0,83	1,47
4	3,52	0,81	8,2	37,16	0,19	2,41	следы	1,14
5	1,76	3,11	0,58	27,67	0,19	0,08	следы	0,8

6	2,64	5,52	8,2	34,0	0,13	0,08	следы	1,26
7	3,52	6,0	11,71	18,18	0,19	0,66	0,41	1,01
8	1,76	4,48	9,37	16,6	0,19	0,08	следы	1,92
9	1,76	5,52	24,6	39,53	0,19	0,25	1,04	1,19
10	1,76	5,17	2,34	26,88	0,26	0,08	0,62	1,22
11	3,52	5,17	9,37	28,46	0,13	0,08	следы	1,2
12	2,64	4,71	4,68	17,4	0,19	0,58	0,37	1,07
13	3,52	5,63	3,51	13,44	0,13	0,08	0,41	1,08

Нами установлено, что наибольшее содержание каротиноидов в гречневой крупе совпадает с самой высокой обеспеченностью её углеводами. Варианты крупы с самым высоким содержанием белка также наиболее богаты антоцианами, флавонолами, катехинами и танином. Самое низкое содержание жиров в гречневой крупе совпадает с наиболее низким уровнем аскорбиновой кислоты, флавонолов и органических кислот.

### Выводы

1. Наиболее богата углеводами гречневая крупа, поступающая торговую сеть от компании ООО «Продбаза» (г. Барнаул), белками – от ООО «Южная рисовая компания» (Краснодарский край).
2. Наиболее богата биологически активными веществами гречневая крупа от компании ООО «Прогресс» (г. Волгоград) и «ТД-Холдинг» (г. Краснодар).
3. Высокое содержание белков и углеводов в гречневой крупе свидетельствует о её высокой витаминной ценности.
4. Калорийность гречневой крупы не даёт никакого представления о её витаминной ценности.

### Список литературы

1. Вигоров Л.И. Методы определения флавонолов и флавонов в плодах и ягодах / Л.И. Вигоров, А.Я. Трибунская // Труды III всесоюзного семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. Свердловск, 1968. – С. 492–506.
2. ГОСТ 19885-74 Чай. Методы определения содержания танина и кофеина. Введён в действие Постановлением государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 25.06.1974 г. № 1539. М.: Стандартиформ, 2009. – 4 с.
3. ГОСТ 25555.0-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. Утверждён и введён в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27.12.1982 г. № 5130, 5132, 5133.– 4 с.
4. Захаров В.Л., Щукин Р.А. Содержание Р-активных флавонолов в фасованной и консервированной крупе гречихи // Наука и образование: матер. II Международной научно-практической конференции 25 ноября 2014 г. М.: «Перо», 2014. – С. 179-182.

5. Исследование пищевых продуктов: руководство по лабораторным занятиям / Н.И. Козин, В.С. Смирнов, М.И. Калевин, А.А. Колесник, С.М. Бессонов / Под ред. Ф.В. Цереветинова. М.: Госторгиздат, 1949. – 411 с.
6. Кротов А.С. Гречиха // Крупяные культуры. – М., 1953. – С. 157–164.
7. Крюк И.Ф. Товарные свойства белорусских сортов гречихи: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Минск, 1950. – 22 с.
8. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. – М.: Колос, 1976. – 255 с.
9. Полевщиков С.И., Шиповский А.К., Полевщикова Э.А., Волков С.А., Карташов В.П. Возделывание гречихи в условиях Тамбовской области. Рекомендации производству. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2007. – 31 с.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Мичуринск, 1973. – 492 с.
11. Рукосуев А.И. Товароведение зерномучных и хлебных товаров. – М.: Экономика, 1973. – 319 с.
12. Сорокина Ю.А. Эффективность микроэлементов и биопрепаратов при выращивании гречихи в Центральном Черноземье // Аграрная наука. – 2011. - № 1. – С. 14–16.
13. Федотов В.А., Корольков П.Т., Кадыров С.В. Гречиха в России: монография. – Воронеж: Истоки, 2009. – 316 с.
14. Шлык А.А. Определение хлорофилла и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев // Биохимические методы в физиологии растений. – М.: Наука, 1971. – С. 154–170.
15. Birn E. The protein quality buckwheat in comparison with other protein sources of plant or animal origin // Buckwheat: Genet., Plant Breed., Util. 3rd Meet. Genet. And Plant Breed. – Ljubljana. – 1980. – P. 115 – 120.

**Захаров Вячеслав Леонидович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки с.-х. продукции, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», г. Елец, e-mail: [zaharov7979@mail.ru](mailto:zaharov7979@mail.ru)

**Щукин Роман Александрович** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, e-mail: [rshukin@rucoop.ru](mailto:rshukin@rucoop.ru)

---

UDC 664.6/.7

**V. Zakharov, R. Shhukin**

## **CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE AGENTS IN THE PACKED-UP BUCKWHEAT FROM DIFFERENT PRODUCERS**

**Keywords:** buckwheat, quality of grain, biologically active agents

**Abstract.** The purpose of our work was to show in what limits content of other major bio-

logically active agents in the packed-up buckwheat arriving from different producers and realized in retail chain stores of the Central Black Earth fluctuates. The buckwheat arriving in retail chain stores from 13 producers is analysed. Comparative content in grain of carbohydrates, fats and proteins, and also energy value is shown. The general acidity, content of ascorbic acid, tannin, the sum painting and tannins were defined by a titration method, carotene, antocians, flavonols, catechins and sum of carotinoids – a photometric method. The most high-calorie buckwheat arrives in retail chain stores from the individual entrepreneur Pryadivny D. P. (Saratov Region) and CJSC Tsitadel, (Kursk). Caloric content of buckwheat doesn't give any idea of its vitamin value. The buckwheat arriving from the LLC Prodbaza company (Barnaul), proteins – from LLC Southern Rice Company (Krasnodar Krai), and fats – from many companies is richest with carbohydrates. The lowest content of carbohydrates, ascorbic acid, carotinoids, flavonols and antocians us is fixed in buckwheat which is implemented in the punched cooking packets. Buckwheat from the LLC Progress company is richest biologically with active agents (Volgograd) and TD-Holding (Krasnodar). High content of proteins and carbohydrates in buckwheat testifies to its high vitamin value.

### References

1. Vigorov L.I. Methods of definition of flavonols and flavons in fruits and berries / L.I. Vigorov, A.Ja. Tribunskaja // Works III of an all-Union seminar on biologically active (medical) agents of fruits and berries. Sverdlovsk, 1968. – P. 492–506.
2. State standard 19885-74 Tea. Methods of determination of content of tannin and caffeine. No. 1539 is put into operation by the Resolution of the state committee of standards of Council of ministers of the USSR of 25.06.1974. Moscow: Standartinform, 2009. – 4 p.
3. State standard 25555.0-82 Products of conversion of fruits and vegetables. Methods of determination of titrable acidity. Approved and put into effect the Resolution of the State committee of the USSR on standards of 27.12.1982 No. 5130, 5132, 5133. – 4 p.
4. Zakharov V.L., Shhukin R.A. The maintenance of P-active flavonols in the packed-up and tinned grain of a buckwheat // Science and education: mater. II International scientific and practical conference on November 25, 2014. - Moscow: "Feather", 2014. – P. 179–182.
5. Research of foodstuff: a management on laboratory researches / N.I. Kozin, V.S. Smirnov, M.I. Kalebin, A.A. Kolesnik, S.M. Bessonov / Under the editorial office F.V. Tserevitinov. M.: Gostorgizdat, 1949. – 411 p.
6. Krotov A.S. Buckwheat // Cultures for grain. – Moscow., 1953. – C. 157–164.
7. Krjuk I.F. Commodity properties of the Belarusian grades of a buckwheat: abstract of the thesis of the candidate agricultural of sciences. – Minsk, 1950. – 22 p.
8. Pleshkov B.P. Workshop on biochemistry of plants / B.P. Pleshkov. – Moscow: Ear, 1976. – 255 p.
9. Polevshnikov S.I., Shipovskij A.K., Polevshnikova Je.A., Volkov S.A., Kartashov V.P. Cultivation of a buckwheat in the conditions of the Tambov region. Recommendations to production. – Michurinsk: Michurinskono's publishing house of the state university, 2007.– 31 p.
10. Program and technique of studying of grades of fruit, berry and nut bearing crops. Michurinsk, 1973. – 492 p.
11. Rukosuev A.I. Merchandizing of grain-flour and grain goods. – Moscow: Economy, 1973. – 319 p.
12. Sorokina Ju.A. Efficiency of minerals and biological products in case of cultivation of a buckwheat in the Central Black Earth // Agrarian science. – 2011. - No. 1. – P. 14–16.
13. Fedotov V.A., Korol'kov P.T., Kadyrov S.V. Buckwheat in Russia: monograph. – Voronezh: "Sources", 2009. – 316 p.
14. Shlyk A.A. Definition of a chlorophyll and carotinoids in extracts of green leaves//Biochemical methods in physiology of plants. – Moscow: Science, 1971. – P. 154–170.

15. Birn E. The protein quality buckwheat in comparison with other protein sources of plant or animal origin // Buckwheat: Genet., Plant Breed., Util. 3rd Meet. Genet. And Plant Breed. – Ljubljana. – 1980. – P. 115 – 120.

**Zakharov Vyacheslav** – Candidate of agricultural sciences, associate professor of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin", e-mail: zaxarov7979@mail.ru

**Shhukin Roman** – Candidate of agricultural sciences, senior teacher of department of landscape architecture, land management and inventories, Federal public budgetary educational institution of the higher education Michurinsk state agricultural university, Michurinsk, e-mail: rshukin@rucoop.ru

---

УДК 664.641.15

**Зубкова Т.В., Семянников М.А.**

## **ВЛИЯНИЕ ДОБАВЛЕНИЯ КУКУРУЗНОЙ МУКИ НА ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА СОРТОВОЙ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ**

**Ключевые слова:** мука, клейковина, кукуруза, качество, белизна

**Аннотация.** Целью исследований является изучение возможности использования муки, полученной из семян кукурузы разных гибридов, для повышения пищевой ценности пшеничного хлеба. Для разработки нового вида кукурузного хлеба необходимо определить влияние кукурузной муки на хлебопекарные свойства пшеничной муки. Муку получали от разных гибридов кукурузы, выращенной в условиях Липецкой области. Зёрна кукурузы подвергали измельчению на лабораторной мельнице марки ЛМТ-1 и просеиванию через сито. В качестве контроля была выбрана пшеничная мука высшего сорта. Кукурузную муку смешивали в разных пропорциях с пшеничной мукой высшего сорта. По соответствующим государственным стандартам в опытных мучных смесях определяли качество и количество клейковины, белизну и зольность. Установлено, что кукурузная добавка снижает содержание сырой клейковины, особенно при добавке в количестве 20 %. Однако смешивание кукурузной муки с мукой пшеничной высшего сорта способствует повышению качества клейковины и увеличению зольности пшеничной муки. Это является положительным показателем при дальнейшем её использовании в хлебопечении.

### **Введение**

Кукурузный хлеб в торговой сети встречается редко, намного чаще в специализированных магазинах. А между тем по своим свойствам он превосходит и обычный белый, и даже ржаной. Он благоприятно влияет на сосуды и сердце, нормализует кровообращение и выделение желчи, замедляет старение, лечит малокровие, эффективно укрепляет зубы [5]. Если сравнивать кукурузу с пшеницей, то пшеница содержит больше белка, который полноценнее по аминокислотному составу, чем белок кукурузный. Кукуруза превосходит пшеницу только по содержанию лейцина. Между тем наиболее дефицитными в питании являются аминокислоты лизин, триптофан, метионин, которых в пшенице значительно больше. Но кукурузная мука богата микроэлементами, такими как

кальций, магний, калий, железо. Отличительной особенностью этого вида муки является большое содержание клетчатки, способствующей снижению холестерина и выведению из организма жировых отложений. В отличие от пшеницы, кукуруза является безглютеновой культурой, что имеет определенное значение для сторонников здорового питания и жизненно важное значение для носителей такого наследственного заболевания, как целиакия. Для разработки нового вида кукурузного хлеба необходимо определить влияние кукурузной муки на хлебопекарные свойства пшеничной муки. Цель исследований – изучение возможности использования муки, полученной из семян кукурузы разных гибридов, для повышения пищевой ценности пшеничного хлеба.

### Объекты и методы исследований

Муку получали от разных гибридов кукурузы, выращенной в условиях Липецкой области. Зёрна кукурузы подвергали измельчению на лабораторной мельнице марки ЛМТ-1 и просеиванию на ситах. В качестве контроля была выбрана пшеничная мука высшего сорта (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Гибрид	№ варианта	Пшеничная мука	Кукурузная мука
Контроль	1	100%	-
Российская 140	2	90%	10%
	3	80%	20%
Российская 195	4	90%	10%
	5	80%	20%
Краснодарская 230	6	90%	10%
	7	80%	20%
Краснодарская 292	8	90%	10%
	9	80%	20%

Смешивание осуществляли в количестве по 10 и 20 % кукурузной муки к массе пшеничной муки (рис. 1).



Рисунок 1а. Внешний вид используемой мучной смеси

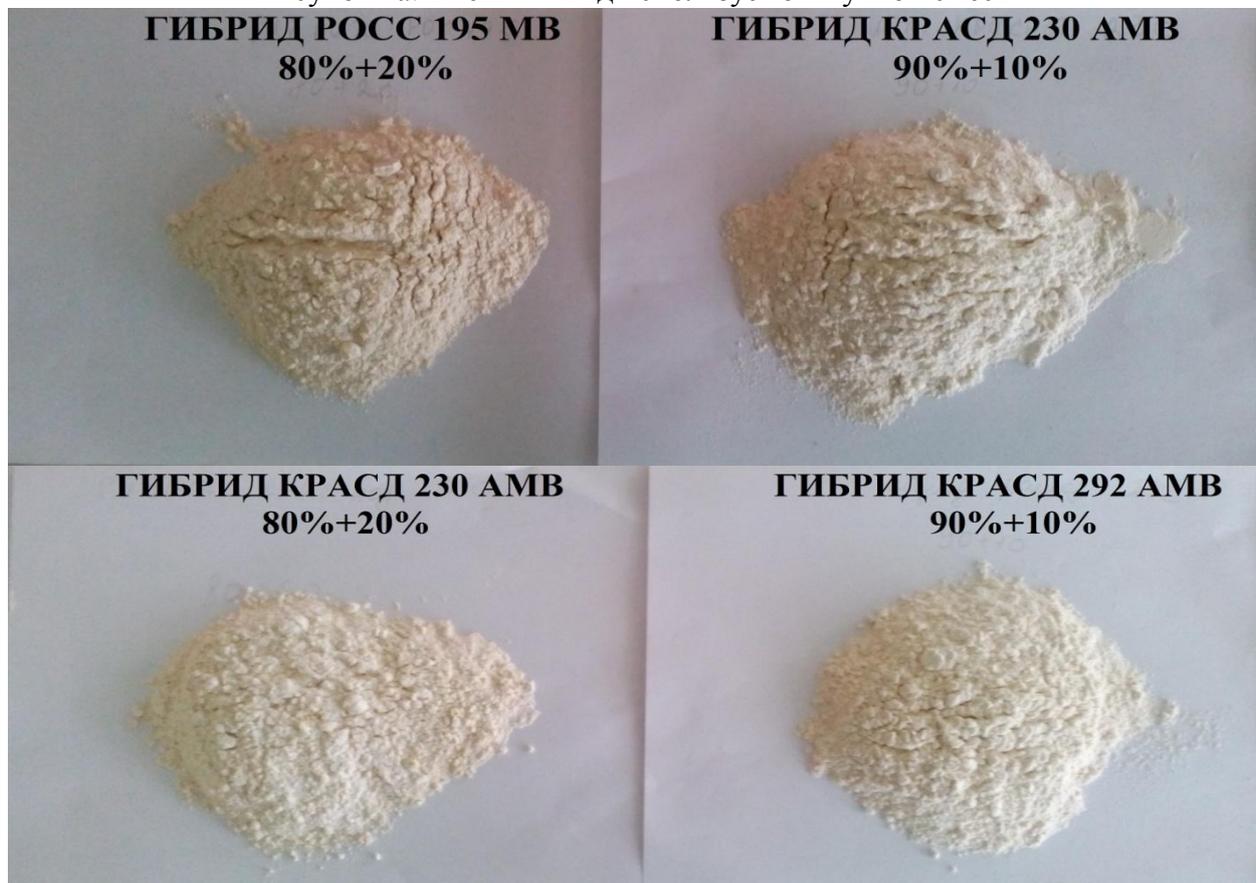


Рисунок 1б. Внешний вид используемой мучной смеси

Определение качества муки складывалось из следующих показателей: следующие методы: белизна – по ГОСТ 26361-2013 [3], количество и качество клейковины – по ГОСТ 27839-2013 [4], зольность – по ГОСТ 27494-87 [1].

Основным показателем качества пшеничной муки является содержание клейковины и её качество. Клейковина – это белковое вещество хлебных злаков, нерастворимое в воде, а её качество характеризуется совокупностью реологических свойств (растяжимость, упругость, эластичность), которые обуславливают величину деформации сжатия клейковины, сформованной в виде шарика массой 4 г [4]. Содержание сырой клейковины в пшеничной муке высшего сорта не должно быть менее 28 % [2].

### Результаты исследований

В результате исследований нами установлено, что кукурузная добавка снижает содержание сырой клейковины, особенно при добавке в количестве 20 %. Минимальное её количество отмечалось при добавлении 20 % муки, полученной от гибрида Российская 195, – 23,6 %. Но данная добавка способствовала увеличению качества клейковины. Если контрольный образец имел II группу качества, то практически во всех изучаемых вариантах она стала I (табл. 2).

Таблица 2. Количество и качество клейковины в мучной смеси

№	Вариант	%	Содержание сырой клейковины, %	ИДК, балл	Группа качества	W сухой клейковины, %
1	Контроль	100	32,4	35	II	30
2	Гибрид Российская 140	90/10	29,6	48	II	32,1
		80/20	26,4	62	I	28,5
3	Гибрид Российская 195	90/10	28,4	55	I	28,6
		80/20	23,6	55	I	27,6
4	Гибрид Краснодарская 230	90/10	30,4	46	II	30
		80/20	25,2	55	I	33
5	Гибрид Краснодарская 292	90/10	28,4	57,7	I	38
		80/20	25,2	57,5	I	32

Белизна муки – зональный коэффициент диффузного отражения, измеренный в диапазоне от 67% до 100% при доминантной длине волны (540±10) нм в диапазоне длин волн от 510 до 580 нм, выраженный в условных единицах РЗ-БПЛ (усл. ед. РЗ-БПЛ). Вносимый ингредиент способствовал снижению белизны муки, но при этом практически все варианты находились в пределах диапазона измерений соответствующих белизне муки высшего сорта, кроме вариантов 3 и 5, которые по белизне можно отнести к первому сорту (табл. 3.).

Таблица 3. Белизна и зольность мучной смеси

№	Вариант		%	КДО, %	Белизна у.е.	Зольность %
1	Контроль	1	100	81,6	62,2	0,480
2	Гибрид Российская 140	2	90/10	81,0	60,0	0,530
		3	80/20	77,5	48,6	0,526
3	Гибрид Российская 195	4	90/10	78,1	50,4	0,706
		5	80/20	74,6	39,1	0,827
4	Гибрид Краснодарская 230	6	90/10	81,0	60,2	0,588
		7	80/20	79,2	54,1	0,712
5	Гибрид Краснодарская 292	8	90/10	79,6	55,6	0,695
		9	80/20	76,3	56,3	0,818

Минимальный коэффициент диффузного отражения обеспечивал Гибрид Российская 195 (80/20), составив 74,6 %. Все добавки способствовали увеличению такого показателя, как зольность, в среднем превышая контрольный вариант на 0,2 %. Максимальное содержание микроэлементов отмечалось в варианте Гибрид Российская 195 (80/20) – 0,827 % (рис. 2).



Рисунок 2. Определение зольности мучной смеси

### Выводы

Смешивание сортовой муки и кукурузной способствует повышению качества клейковины и увеличению зольности. Это является положительным показателем при дальнейшем её использовании в хлебопечении.

### Список литературы

1. ГОСТ 27494-87 Мука и отруби. Методы определения зольности. М.: Стандартиформ, 2007. – 4 с.
2. ГОСТ Р 52189-2003 Мука пшеничная. Общие технические условия. М.: Госстандарт России, 2003. – 8 с.
3. ГОСТ 26361-2013 Мука. Метод определения белизны. М.: Стандартиформ, 2014. – 12 с.
4. ГОСТ 27839-2013 Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины. М.: Стандартиформ, 2014. – 18 с.
5. Миронов В.Н. Влияние кукурузной муки на свойства пшеничного хлеба // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 2–3. – С. 391–391.

**Зубкова Татьяна Владимировна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки с.-х. продукции, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»,  
e-mail: zubkovatanua@yandex.ru

**Семянников Максим Алексеевич** – студент, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», 399772, г. Елец, ул. Коммунаров, д.28

---

UDC 664.641.15

**T. Zubkova, M. Semjannikov**

## **INFLUENCE OF ADDITION OF CORNMEAL ON BAKING PROPERTIES OF HIGH-QUALITY WHEAT FLOUR**

**Key words:** flour, gluten, corn, quality, white

**Abstract.** The purpose of researches is studying of an opportunity of use of the flour which is had from seeds of corn of different hybrids for increase in nutrition value of white bread. For development of a new type of cornbread it is necessary to define influence of cornmeal on baking properties of wheat flour. Flour was received from different hybrids of the corn which is grown up in the conditions of the Lipetsk region. Grains of corn subjected to crushing on a laboratory mill of the LMT-1 brand and to sifting through a sieve. As control wheat flour of the premium was chosen. Cornmeal was mixed in different proportions with wheat flour of the premium. In skilled flour mixes determined quality and quantity of a gluten, a whiteness and an ash-content by the conforming state standards. It is established that corn additive reduces the maintenance of a crude gluten, especially at additive in number of 20%. However mixing of cornmeal with wheat flour of the premium promotes improvement of quality of a gluten and increase in an ash-content of wheat flour. It is a positive indicator at its further use in a bakery.

### **References**

1. State standard 27494-87 Flour and bran. Methods of definition of an ash-content. Moscow: Standartinform, 2007. – 4 p.
2. State standard P 52189-2003 Wheat flour. General specifications. Moscow: State standard of Russia, 2003. – 8 p.
3. State standard 26361–2013 Мыка. Method of definition of a whiteness. Moscow: Standartinform, 2014. – 12 p.
4. State standard 27839-2013 Wheat flour. Methods of determination of quantity and quality of a gluten. Moscow: Standartinform, 2014. – 18 p.
5. Mironov V.N. Influence of cornmeal on properties of white bread//International student's scientific bulletin. – 2015. – No. 2-3. – P. 391–391.

**Zubkova Tat'jana** – candidate of agricultural sciences, associate professor of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin", e-mail: zubkovatanua@yandex.ru

**Semjannikov Maksim** – student, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin", 399772, Yelets, Kommunarov St., 28.

УДК 634.11

**Коротышева Л.Б., Пилипенко Т.В., Малютенкова С.М.**

## **ВЛИЯНИЕ ПОКРЫТИЙ НА СОХРАННОСТЬ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПЛОДАХ ЯБЛОНИ**

**Ключевые слова:** помологические сорта яблок, Джонатан и Ренет Симиренко, поливиниловый спирт, протексан, аскорбиновая кислота

**Аннотация.** Кардинальным решением проблемы длительной сохранности плодов яблони может служить обработка пленкообразующими композициями, обладающими избирательной газопроницаемой способностью. Плоды яблони были обработаны различными препаратами, способствующими длительному хранению этой продукции. По истечении определённого срока хранения в плодах было определено содержание аскорбиновой кислоты. Проведенные исследования позволяют прийти к выводу, что величина потерь аскорбиновой кислоты в яблоках зависит от сортовых особенностей и способа хранения. В яблоках сорта Ренет Симиренко уменьшение концентрации аскорбиновой кислоты было менее выраженным, чем у сорта Джонатан. При хранении обработанных яблок потери аскорбиновой кислоты были меньше, чем в контрольном варианте.

### **Введение**

Одним из наиболее важных компонентов в составе плодов яблони являются органические кислоты. Исключительная роль органических кислот заключается прежде всего в биологической ценности, так как эти кислоты принимают участие в цикле Кребса. Содержание кислот зависит не только от вида плодов, но также и от сорта и степени зрелости. Ценность яблок, как пищевого продукта, характеризуется содержанием в них, наряду с другими органическими веществами, витаминов, в том числе витамина С – аскорбиновой кислоты. Весьма важное значение имеет использование методов, позволяющих снизить потери витамина при длительном хранении. Рядом авторов получены хорошие результаты при хранении яблок в озоновой среде [4–6,8]. Также ряд авторов предлагает хранение яблок в регулируемой газовой среде (РГС), где классический состав воздуха заменен средой с низким содержанием кислорода и повышенным содержанием углекислого газа, а остальная часть воздушной массы заполняется дешевым азотом [1, 2]. Кардинальным решением проблемы длительной сохранности плодов яблони может служить обработка пленкообразующими композициями, обладающими избирательной газопроницаемой способностью.

### **Объекты и методы исследований**

Нами были исследованы следующие помологические сорта яблок: Джонатан и Ренет Симиренко.

Варианты опыта.

**Вариант 1:** (контроль) – плоды, заложенные без обработки, так же как опытные, в стандартные ящики вместимостью 25 кг.

**Вариант 2:** плоды обработаны композицией, состоящей из 2,5% раствора поливинилового спирта (ПВС) + 2% хлористого кальция ( $\text{CaCl}_2$ ) + 0,2% сорбиновой кислоты (СК).

**Вариант 3:** перед закладкой на хранение опытные образцы яблок были обработаны протексаном, состоящим из 25% парафина высокой частоты, 5% восков двух типов, 0,2% сорбиновой кислоты; перед применением препарат разбавляли водой в соотношении 1:5.

Аскорбиновую кислоту определяли в модификации С.М. Прокошева [8].

### Результаты исследований

Поливиниловый спирт использовали для создания на поверхности яблок тончайшей пленки. Пленки из ПВС обладают высокой поверхностной твердостью и низкой хладотекучестью, высокой газопроницаемостью.

Важным свойством пленок из ПВС является отсутствие вкуса, запаха и растворимость в воде. Кроме того, ПВС является хорошим эмульгатором.

Второй компонент, входящий в состав композиции для нанесения покрытия, это водный раствор хлористого кальция. Обработка солями кальция, а также введение их в состав пленкообразующих композиций препятствует возникновению и развитию физиологических болезней яблок.

Сорбиновая кислота использовалась как широко распространенный консервирующий препарат при сохранении от микробиологической порчи пищевых продуктов, в частности растительного сырья – плодов и овощей.

Плоды и овощи являются почти единственным естественным источником витамина С. Содержание его в отдельных плодах и овощах неодинаково. Так, в плодах яблони, витамина С (аскорбиновой кислоты) содержится от 30–70 мг%.

Витамин С, или аскорбиновая кислота, находится в яблоках в свободном состоянии (аскорбиновая и дегидроаскорбиновая кислоты) и связанном (аскорбиген).

В организме витамин С участвует в процессах тканевого дыхания и укрепления стенок кровеносных сосудов, активизирует защитные функции организма, ускоряет заживление ран и оказывает положительное влияние на работу органов пищеварения. Поэтому важное значение имеет использование методов, позволяющих снизить потери аскорбиновой кислоты (витамина С) при длительном хранении.

При закладке на хранение более высоким содержанием аскорбиновой кислоты отличался сорт Ренет Симиренко – 11,6 мг%, а у яблок сорта Джонатан – 9,4 мг% (табл.1).

Таблица 1. Влияние полимерного покрытия на изменение содержание аскорбиновой кислоты в яблоках при хранении, в мг%

Время проведения исследований	Содержание аскорбиновой кислоты в яблоках сортов					
	Джонатан			Ренет Симиренко		
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Исходные данные	9,4	9,4	9,4	11,4	11,4	11,4
Декабрь	7,0	8,0	8,2	12,8	13,2	13,2
Февраль	6,1	7,6	7,6	11,6	12,3	12,6
Март	5,4	6,8	6,5	10,3	11,1	11,0
Апрель	4,8	6,4	6,2	9,6	10,3	10,3
Май	4,2	5,2	5,0	8,1	9,4	9,3

Способ хранения яблок оказал значительное влияние на характер изменения аскорбиновой кислоты. В яблоках, обработанных полимерными пленками, аскорбиновая кислота сохранилась лучше по сравнению с яблоками контрольного варианта (табл. 2).

Таблица 2. Содержание аскорбиновой кислоты в яблоках в начале и конце хранения, мг%

Время проведения исследований	Джонатан			Ренет Симиренко		
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Ноябрь	9,4 (100,0)	9,4 (100,0)	9,4 (100,0)	11,4 (100,0)	11,4 (100,0)	11,4 (100,0)
Май	4,2 (44,7)	5,2(55,3)	5,0 (53,2)	8,1 (71,1)	9,4 (82,4)	9,3 (81,6)

**Примечание:** В скобках даны относительные проценты к исходному содержанию аскорбиновой кислоты.

После 7 месяцев хранения в яблоках сорта Джонатан, обработанных полимерными покрытиями (вариант 2 и вариант 3), аскорбиновой кислоты содержалось 55,3% и 53,2% соответственно, в то время как в контроле – 44,7% от исходного уровня. У яблок сорта Ренет Симиренко эти показатели составили 71,1%; 82,4% и 81,6% соответственно. Потери аскорбиновой кислоты в яблоках сорта Ренет Симиренко были менее выражены, по сравнению с сортом Джонатан. В мае в контрольном варианте яблоки сорта Джонатан содержали аскорбиновой кислоты на 26,4%, а обработанные протексаном (вариант 3) на 28,4% и вариант 2 – 27,1% меньше по сравнению с сортом Ренет Симиренко. Вероятно, это связано с более низким уровнем активности окислительных процессов в тканях яблок сорта Ренет Симиренко.

### Выводы

Величина потерь аскорбиновой кислоты в яблоках зависит от сортовых особенностей и способа хранения. В яблоках сорта Ренет Симиренко уменьшение концентрации аскорбиновой кислоты было менее выраженным, чем у сорта Джонатан. При хранении обработанных яблок потери аскорбиновой кислоты были меньше, чем в контрольном варианте.

### Список литературы

1. Гудковский В.А. Совершенствование комплексной системы качества плодов – основа повышения эффективности производства. / В.А. Гудковский, А.А. Кладь, Л.В. Кожина // Достижения науки и техники в АПК, 2010. – № 11. – С. 28–31.
2. Гудковский В.А. Прогрессивные технологии хранения плодов / В.А. Гудковский, А.А. Кладь, Л.В. Кожина, А.Е. Балакирев, Ю.Б. Назаров // Достижения науки и техники в АПК, 2009. – № 2. – С. 66–68.
3. Карпушина М.В. Влияние обработки препаратом 1- метилциклопропен на качество и лежкость плодов яблони/ М.В. Карпушина М.В. // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Кубанский государственный аграрный университет. 2010. С. 261–262.
4. Лисина А.В. Сокращение потерь плодов яблони при хранении / А.В. Лисина, В.Ф. Воробьев // В сборнике: Селекция и сорторазведение садовых культур Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию ВНИИСПК. 2015. С. 124–126.
5. Лисина А.В. Длительное хранение плодов яблони в озоновой среде/ А.В. Лисина, В.Ф. Воробьев // В сборнике: Современные сорта и технологии для интенсивных садов материалы международной научно-практической конференции, посвященной 275-летию Андрея Тимофеевича Болотова. 2013. С. 137–139.
6. Лисина А.В. Влияние озоновой среды на естественную убыль массы плодов яблони сорта Лобо при хранении / А.В. Лисина // В сборнике: «Инновационная деятельность – основа повышения эффективности и модернизации садоводства и ягодоводства в современных условиях» Материалы международной дистанционной научно-практической конференции. 2013. С. 98–102.
7. Причко Т.Г. Новая высокоэффективная технология хранения плодов яблони / Т.Г. Причко, М.В. Карпушина // В сборнике: Высокоточные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод материалы Международной научно-практической конференции. Краснодар: СКЗНИИСиВ – 2010. С. 344–350.
8. Сянова Н.С., Хисамутдинова В.И., Неуструева С.Н. Методическое руководство для практикума по биохимии. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1988. С.90–94.
9. Sachadyn-Król M. Ozone-induced changes in the content of bioactive compounds and enzyme activity during storage of pepper fruits/ M. Sachadyn-Król, M. Materska, B. Chilczuk, M. Karaś, A. Jakubczyk// Food Chemistry, Volume 211, 15 November 2016, P. 59–67.

**Коротышева Людмила Брониславовна** – кандидат технических наук, доцент Высшей школы товароведения и сервиса Института промышленного

менеджмента, экономики и торговли, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», e-mail: milakorotysheva@yandex.ru

**Пилипенко Татьяна Владимировна** – кандидат технических наук, профессор Высшей школы товароведения и сервиса Института промышленного менеджмента, экономики и торговли, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», e-mail: Pilipenko\_t\_w@mail.ru

**Малютенкова Светлана Михайловна** – кандидат технических наук, доцент Высшей школы товароведения и сервиса Института промышленного менеджмента, экономики и торговли, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», e-mail: malutesha66@mail.ru

---

UDC 634.11

**L. Korotysheva, T. Pylypenko, S. Malytenkova**

## **EFFECT COATINGS THE KEEPING OF ASCORBICACID IN APPLE FRUITS**

**Keywords:** pomological apple varieties, Jonathan and Reinette Simirenko, polyvinyl alcohol, proteksan, ascorbic acid

**Abstract.** As the cardinal problem resolution of long safety of fruits of an apple-tree handling by the film-forming compositions possessing the selective gas-permeable capability can serve. Fruits of an apple-tree were processed by various medicines promoting long-term storage of these products. After a certain storage duration in fruits content of ascorbic acid was determined. The conducted researches allow to come to a conclusion that the size of losses of ascorbic acid in apples depends on high-quality features and a method of storage. In grade apples Simirenko's Rennet reduction of concentration of ascorbic acid was less expressed, than at a grade Johnathan. In case of storage of the processed apples of loss of ascorbic acid were less, than in control option.

### **References**

1. Gudkovskiy V.A. Improving complex fruit quality system – the basis of increasing production efficiency. / V.A. Gudkovskiy, A.A. Luggage, L.V. Kozhin // *Advances in science and technology in agribusiness*, 2010. – No11. – P. 28–31.
2. Gudkovskiy V.A. Innovative storage technology of fruits / VA Gudkovskiy, A.A. Luggage, L.V. Kozhin, A.E. Balakirev, Y.B. Nazarov // *Advances in science and technology in agribusiness*, 2009. – No 2. – P. 66–68.
3. Karpushina M.V. Effect of drug treatment 1- methylcyclopropene on quality and keeping quality of fruits apple / M.V. Karpushina M.V.// In: *Scientific support of agro-industrial complex of the IV All-Russian scientific-practical conference of young scientists*. Kuban State Agrarian University. 2010. P. 261–262.
4. Lisin A.V. Reduction of losses of apple fruit during storage / A.V. Lisin, V.F. Vorob'jov // In: *Breeding and cultivation of grades horticultural crops Proceedings of the International scientific-practical conference dedicated to the 170th anniversary VNIISPK*. 2015. P. 124–126.
5. Lisin A.V. Long-term storage of apple fruits in the ozone environment / A.V. Lisin, V.F. Vorob'jov // In: *Modern varieties and technologies for intensive orchards materials of the international scientific-practical conference dedicated to the 275th anniversary of Andrei Timofeevich Bolotov*. 2013. P. 137–139.

6. Lisin A.V. Influence of ozone environment to the natural loss of mass of apple variety Lobo fruit during storage / A.V. Lisin // In the book: "Innovation activity – the basis of improving the efficiency and modernization of horticulture and berry-culture in modern conditions" Proceedings of the International distance scientific-practical conference. 2013. P. 98–102.

7. Prichko T.G. New high-performance storage technology apple fruit / TG Prichko, M.V. Karpushina // In: High-precision production technology, storage and processing of fruits and berries of the international scientific-practical conference. Krasnodar: North Caucasian Zone Research institute of Gardening and Wine growing. 2010. P. 344–350.

8. Siyanovo N.S., Hisamutdinova V.I., Neustruev S.N. Methodological Guide for the workshop on biochemistry. Kazan: Publishing House of Kazan University, 1988. P.90–94.

9. Sachadyn-Król M. Ozone-induced changes in the content of bioactive compounds and enzyme activity during storage of pepper fruits / M. Sachadyn-Król, M. Materska, B. Chilczuk, M. Karaś, A. Jakubczyk // Food Chemistry, Volume 211, November 15, 2016, P. 59–67.

**Korotysheva Lyudmila Bronislavovna** – candidate of technical Sciences, associate Professor of the Higher school of merchandising and services, Institute of industrial management, economy and trade, Federal State Autonomous Obrazovatelno Institution of higher education "Saint-Petersburg state Polytechnic University Peter the Great", e-mail: milakorotysheva@yandex.ru

**Pilipenko Tatyana Vladimirovna** – candidate of technical Sciences, Professor of the Higher school of merchandising and services, Institute of industrial management, economy and trade, Federal State Autonomous Obrazovatelno Institution of higher education "Saint-Petersburg state Polytechnic University Peter the Great", e-mail: Pilipenko\_t\_w@mail.ru

**Malyenkov Svetlana Mikhailovna** – candidate of technical Sciences, associate Professor of the Higher school of merchandising and services, Institute of industrial management, economy and trade, Federal State Autonomous Obrazovatelno Institution of higher education "Saint-Petersburg state Polytechnic University Peter the Great", e-mail: malutesha66@mail.ru

## Растениеводство

УДК 633.3

Куркина Ю.Н.

### ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОВОЩНЫХ БОБОВ (*VICIA FABA L.*) В ПОЧВЕННО- КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДА

**Ключевые слова:** овощные бобы, крупносемянные бобы, вегетационный период, генеративный период

**Аннотация.** Исследования проводили в Ботаническом саду ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ» в 2014–2016 гг. Изучали сорта овощных бобов 19-ти сортов, среди которых выделили раннеспелые (Белые крупноплодные, Дачник, Оптика и образец ВН-34), с максимальным процентом плодообразования на главном (сорта Велена и Детский восторг) и боковых побегах (Бобчинские, Трижды белые, Царский урожай, Янкель бялы). Продолжительность вегетационного периода была тесно связана с периодом «посев – всходы» ( $r=+0,61$ ), «начало цветения – полное созревание» ( $r=+0,87$ ). Средняя по силе корреляция была обнаружена между продолжительностью вегетации и межфазного периода «всходы – плодообразование» ( $r=+0,47$ ).

#### Введение

Зеленые плоды и семена овощных бобов (*Vicia faba L. var. major* Nazr) используют в пищу как в свежем виде, так и в сухом, замороженном и консервированном [2]. Известно, что семена бобов содержат 27–35% белка, что в 3–3,5 раз больше, чем, например, в картофеле. Белок бобов легко усваивается организмом и по составу не уступает животному [1]. Овощные бобы содержат также много углеводов, растительной клетчатки, минеральных веществ (солей калия, фосфора, магния, кальция), незаменимых аминокислот, провитамин А, витамины С, В, железо. Для улучшения качества продуктов и обеспечения плодородия почв, в рамках охраны окружающей среды, необходимо разумное введение бобовых в севообороты, ввиду их способности фиксировать азот из почвы и атмосферы [3].

Выявление продолжительности и особенностей вегетационного периода и отдельных его фаз культурных растений дает преимущества при их возделывании в конкретных почвенно-климатических условиях. Для бобовых культур продолжительность вегетации является важным адаптивным признаком. В России площадь возделывания овощных бобов небольшая, в основном нечерноземные области: Московская, Орловская, Тульская и др., а в Белгородской области они выращиваются как огородная культура. Поэтому целью данной работы было изучение особенностей вегетации коллекционных образцов овощных бобов в почвенно-климатических условиях Белгорода.

### **Объекты и методы исследований**

Исследования проводились в Ботаническом саду ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ» в 2014–2016 гг. Изучали сорта овощных бобов 19-ти сортов (Аквадул, Батром, Белорусские, Белые крупноплодные, Белый жемчуг, Бобчинские, Велена, Виндзорские, Дачник, Детский восторг, Зеленый Джек, Изысканное блюдо, Кармазин, Лидер, Оптика, Розовый фламинго, Русские черные, Трижды белые, Янкель бялы) и четыре сортообразца народной селекции, собранные в экспедициях в Белгородской области (Гибрид, Бел-1 и Бел-2, и Вьетнама – ВН-34). Контрольным в исследованиях был сорт Русские черные, выведенный из стародавнего русского сорта и впервые районированный еще в 1943 году (внесенный в Госреестр по РФ в 2012).

По данным метеослужбы г. Белгорода, среднегодовая температура 2014 г. отличалась от среднемноголетней незначительно (превышение составило 1,6°C). Превышения среднемноголетних значений самых жарких месяцев составили в июле (+2,5°C) и август (3,1°C). А вот осадков было меньше средней многолетней величины, поэтому 2014 год обозначен засушливым. Весь вегетационный период 2015 г. среднемесячная температура была на 0,6–2,8°C выше среднего многолетнего значения. Осадков до июня выпало меньше, а в июле – больше на 4,1 мм. В 2016 г. была отмечена сухая весна с повышенной температурой и небольшим количеством осадков. В феврале, марте и апреле, по сравнению со среднемноголетней, среднемесячная температура была на 3,3–7,0°C выше. Сумма осадков в феврале и апреле составила 19,7 мм и 40,8 мм соответственно, что на 20,3 и 5,2 мм меньше, чем среднемноголетние значения. Температура воздуха повысилась в июне и июле на 1,8–2,8°C, но осадков было на 32,4 мм меньше.

### **Результаты и их обсуждение**

Вегетация овощных бобов в погодных условиях г. Белгорода продолжалась с конца апреля по август, когда среднесуточная температура воздуха была выше +10°C. У изученных образцов в годы исследований период вегетации длился в среднем  $80,5 \pm 0,9$  дней. В 2014 г. продолжительность вегетационного периода растений в среднем составила  $76,8 \pm 0,8$  дней, в 2015 г. –  $84,7 \pm 1,2$ , в 2016 г. –  $84,8 \pm 0,8$  дней. У самых раннеспелых сортов вегетационный период в среднем составил 77,6 дней, у наиболее поздних – 96,3 дней. Самыми раннеспелыми (75–82 дней) были сорта Белые крупноплодные, Дачник, Оптика и образец ВН-34, а наиболее поздними (96–102 дней) – сорта Розовый фламинго, Лидер и Кармазин. Остальные сорта и образцы обладали средней продолжительностью вегетационного периода (83–95 дней).

Анализ продолжительности основных межфазных периодов показал, что период до появления всходов у образцов в отдельные годы продолжался 13–20 дней. Первые всходы появились у сортов Велена, Изысканное блюдо, Оптика, Царский урожай, и образцов ВН-34, Бел-1, Бел-2.

Ветвление побегов бобов начиналось в среднем через 25 дней после посева семян. Количество боковых побегов изменялось от 1 до 9, в зависимости от генотипа. Наибольшее количество (9 шт.) боковых побегов отмечено у образца ВН-34. Наименьшим числом (0–2 шт.) боковых побегов отличались сорта Велена, Детский восторг и образец Гибрид. Все образцы по данному признаку разделили на 3 группы. Самой малочисленной оказалась группа с числом боковых побегов более 6 шт., среди которых оказались 4 сорта: Батром, Зеленый Джек, Царский урожай, Янкель бялы и образец ВН-34. Число боковых побегов составляло 1–2 только у 7,5–13,6% образцов по годам (сорта Велена, Детский восторг и образец Гибрид).

Однако группировка образцов по количеству (проценту) плодущих боковых побегов выглядит иначе. Так, 8 сортов и 3 гибрида отнесены в группу, в которой на боковых побегах часто не образовывались плоды. Минимум 20%–ный порог плодообразования на боковых побегах отмечен для 9-ти сортов и 1-го гибрида Белгородской селекции. В группу с максимальным процентов плодообразования вошли 2 сорта, из них сорт Велена отличался слабым ветвлением, а растения сорта Детский восторг вовсе не имели боковых побегов. Наиболее обильно цвели и плодоносили боковые побеги сортов Бобчинские, Царский урожай, Янкель бялы, Трижды белые.

Период бутонизации растений у *V. faba* продолжался в среднем 15–20 дней и начинался через 36–48 дней после посева семян (в зависимости от года исследований). Ранняя по образцам закладка бутонов отмечена у сортов Белые крупноплодные, Бобчинские, Виндзорские, Трижды белые и образцов Бел-1, Бел-2, ВН-34. Позже наблюдалось образование бутонов у сортов Батром, Дачник, Зеленый Джек и образца Гибрид.

Период цветения определяется от зацветания первого цветка до отцветания последнего, но у бобов период цветения сильно растянут и установление окончания фазы цветения затруднительно. У изученных образцов бобов фаза цветения растений начиналась через 42–50 дней после посева семян (по годам исследования) и продолжалась в среднем 20–35 дней.

Цветки собраны в кисти по 5–8 штук, в зависимости от сорта. Цветки белые с черными пятнами на крыльях у большинства изученных образцов (91,3%). У сортов Трижды белые и Янкель бялы цветки абсолютно белые и, кстати, окраска кожуры семян тоже светлая. Окраска семян может служить морфомаркером на сортовую чистоту.

Плоды образовывались через 4–7 дней после цветения растений. Этот признак изменялся под влиянием погодных условий и в зависимости от генотипа сортов. В 2014 г. отмечалась дождливая погода во время цветения, поэтому период плодообразования у растений всех изученных образцов начинался в среднем через 6–7 дней после цветения. В 2015 г. была засушливая и жаркая погода в это время, поэтому период цветения сократился на 2–3 дня, плодообразование растений начиналось через 4–5 дней после цветения. Ранними сроками образования бобов отличались сорта Белорусские, Белые крупноплодные,

Оптика и образец ВН-34. Поздними сроками начала плодообразования характеризовались сорта Кармазин и Розовый фламинго.

Время от плодообразования до молочной спелости в годы исследований продолжалось в среднем от 18 до 23 дней, в зависимости от сорта. У образцов с длинными плодами длительность этого периода выше, чем у образцов с короткими. Наиболее длинные бобы отмечены у сортов Белые крупноплодные, Дачник, Оптика (длина боба более 14 см). Сорта Бобчинские, Изысканное блюдо, Царский урожай и образец ВН-34 имели короткие плоды (меньше 7 см длиной). Остальные сорта и образцы имели длину боба в среднем от 7 до 14 см.

Продолжительность межфазных периодов «посев – всходы» и «начало цветения – полное созревание» у растений разных образцов овощных бобов значительно отличались: коэффициенты вариации составляли 11% и 15% соответственно. Продолжительность остальных межфазных периодов изменялась меньше и коэффициент вариации не превышал 9%.

Продолжительность вегетационного периода была тесно связана с периодом «посев – всходы» ( $r=+0,61$ ), «начало цветения – полное созревание» ( $r=+0,87$ ). Чем позднее появлялись всходы, тем длиннее был вегетационный период. Средняя по силе корреляция была обнаружена между продолжительностью вегетации и межфазного периода «всходы – плодообразование» ( $r=+0,47$ ). Увеличение периодов «всходы – начало бутонизации» и «всходы – начало цветения» приводил к увеличению продолжительности всего вегетационного периода ( $r=+0,25$ ). Это согласуется с данными исследований по гороху у П.М. Вербицкого (1992), по кормовым бобам у Е.Н. Стебаковой (2007), Ю.Н. Куркиной (2008), по овощной фасоли у М.В. Гуркина (2009).

### Выводы

1. Раннеспелыми сортами бобов являются Белые крупноплодные, Дачник, Оптика и образец ВН-34.
2. Максимальный процент плодообразования на главном побеге отмечен у сортов бобов Велена и Детский восторг.
3. Максимальный процент плодообразования на боковых побегах отмечен у сортов бобов Бобчинские, Трижды белые, Царский урожай, Янкель бялы.

### Список литературы

1. Alghamdi S.S. Heterosis and combining ability in a diallel cross of 8 faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes / S.S. Alghamdi // Asian J. Crop Sci. – 2009. – № 1 (2). – P. 66–76.
2. Singh Anil Kumar. An assessment of faba bean (*Vicia faba* L.) current status and future prospect / A.K. Singh, R.C. Bharati, Naresh Chandra Manibhushan, Anitha Pedpati // African Journal of Agricultural. – 2013. – Vol. 8(50). – P. 6634–6641.
3. Skrzypek E. Indirect organogenesis of Faba bean (*Vicia faba* L.) / E. Skrzypek, I. Czyczyło-Mysza, I. Marcińska // Acta Biologica Cracoviensia. Series Botanica. – 2012. – V. 54. – No 2. – P. 102–108.

**Куркина Юлия Николаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологии и микробиологии, ФГАОУ ВО НИУ «Белгородский государственный университет», e-mail: kurkina@bsu.edu.ru

---

UDC 633.3

**Yu. Kurkina**

## **FEATURES OF THE VEGETATIVE PERIOD OF THE COLLECTION SAMPLES OF BROAD BEANS (*VICIA FABA* L.) IN THE SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS OF BELGOROD**

**Keywords:** broad beans (fava beans), large-seed beans, vegetative period, generative period

**Abstract.** Researches were conducted in the Botanical garden Belgorod national research university in 2014-2016. Were studied 19 varieties broad beans, from which were identified early-maturing varieties (White large-fruited, Dachnik, Optika, Optics and VN-34), with maximum percentage of fruit on the main stem (Velena and Detskij vostorg) and on the side shoots (Bobchinskie, Trizhdy belye, Carskij urozhaj, Jankel bjaly). Duration of the vegetative period has been close correlation with the periods of “sowing – seedlings” ( $r= +0,61$ ), “the beginning of flowering – the full maturation” ( $r= +0,87$ ). The average correlation was observed for duration of vegetation and the interphase period “seedlings – fruits formation” ( $r= +0,47$ ).

### **References**

1. Alghamdi S.S. Heterosis and combining ability in a diallel cross of 8 faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes / S.S. Alghamdi // *Asian J. Crop Sci.* – 2009. – No 1 (2). – P. 66–76.
2. Singh Anil Kumar. An assessment of faba bean (*Vicia faba* L.) current status and future prospect / A.K. Singh, R. C. Bharati, Naresh Chandra Manibhushan, Anitha Pedpati // *African Journal of Agricultural.* – 2013. – Vol. 8(50), – P. 6634–6641.
3. Skrzypek, E. Indirect organogenesis of Faba bean (*Vicia faba* L.) / E. Skrzypek, I. Czyczyło-Mysza, I. Marcińska // *Acta Biologica Cracoviensia. Series Botanica.* – 2012. – V. 54. – № 2. – P. 102–108.

**Kurkina Julija** – candidate of agricultural sciences, associate professor of biotechnology and microbiology, Federal Public Autonomous Educational Institution of the Higher Education. Research establishment "The Belgorod state university", e-mail: kurkina@bsu.edu.ru

УДК 633.16:575.826:631.85

## АДАПТИВНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ ПРИ ОБРАБОТКЕ ФИТОГОРМОНОМ-ИНГИБИТОРОМ ЭТИЛЕН

Ващенко В.Ф., Нам В.В., Серкин Н.В., Ковтуненко В.Я.

**Ключевые слова:** апекс, ингибитор роста, фитогормон, интерлодие (междоузлие), фенофаза роста, этилен, урожайность, ячмень

**Аннотация.** Зависимость урожайности у ярового ячменя (*Hordeum vulgare* L.) и размещение способа адаптации к вертикальной устойчивости стеблей опрыскиванием посева 2-хлорэтилфосфоновой кислотой 1 л/га наземным опрыскиванием не у всех сортов на уровне урожайности 4 т/га. Фаза окончания цветения в начале роста последнего интерлодия является коротким оптимальным периодом, когда снижение числа зёрен на главном стебле компенсируется озёрнёностью побегов кущения и прибавкой урожайности в 33% сортов без стрессовых благоприятных погодных условий. Ингибирование апикального доминирования роста главного стебля чувствительно к погодным и агротехническим условиям и не выходит за рамки адаптивного потенциала, что не требует экзогенного изменения баланса гормонов стимуляторов и ингибиторов.

### Введение

Проблема полегания обуславливает актуальность применения морфорегуляторов и адаптантов в среднем на 1–3 % площади посевов зерновых культур. Причинами являются избыточное внесение азотных удобрений в интенсивных технологиях, высокорослые адаптированные к предшественникам сорта, штормовые ветра и др. В годы с избыточными осадками и повышенной среднесуточной температурой воздуха полегание может наступать до 30% площади посева в средней полосе. Наши исследования применения 2-ХЭФК в посевах ячменя показали возможность устойчивых прибавок урожайности высокорослых адаптивных сортов озимого ячменя в фазе 49 по ВВСН [1]. Прогресс урожайности при его максимальном уровне в условиях орошения и избыточных осадков при опрыскивании ингибитором фитогормоном этилен указывают на прибавку до 106% [4], 11% в среднем по озимому ячменю на богаре [1]. Это может быть обоснованием прогресса на уровне урожайности 6 и 7,0 т/га соответственного ярового и озимого ячменя одновременно со снижением длины стеблей до стебля кущения в плотном стеблестое у сортов, не склонных к избыточному кущению. Однако у яровых сортов опрыскивание в соответствии со средой с учётом густоты посева и особенностей сорта при среднем уровне 4 т/га может иметь гораздо меньшее влияние на урожайность и позволит выяснить влияние сорта [4,3]. Без потерь при уборке и отсутствии полегания, а лишь при изменении наклона стеблей возможно вычленить влияние озёрнёности стеблей кущения на прибавку урожайности. Один срок обработки не полёгшего посева в один календарный срок позволяет выявить длительность проведения на урожайность различных по скороспелости сортов. Цель исследований состояла в уточнении возможности применения адаптанта фитогормона как агроприема прогресса урожайности ярового ячменя при среднем уровне урожайности одного календарного срока различных сортов.

### Методика и условия проведения опыта

Полевой опыт был проведён в отделе селекции ячменя КНИИСХ в 2010–2014 гг. Почва – мощный выщелоченный чернозём. Размер делянки – 50 м<sup>2</sup>. Наземное опрыскивание проводили 2-хлорэтилфосфоновой кислотой в дозе 1 л/га. Использовали 42 сортообразца ячменя ярового различных по высоте и длине вегетационного периода, 2 сортообразца озимой пшеницы и 3 озимого тритикале. Сравнивали различные фазы обработки одного сорта и гибриды с одним из общих сортов для скрещивания. Обработали в один календарный срок. Образцы находились от фазы 49 по ВВСН (набухание влагалища флагового листа) до 51 по ВВСН (начало выколашивания главного стебля). Определяли урожайность прямой уборкой селекционным комбайном, структуру урожайности перед уборкой и озерненность главного колоса и стеблей кущения, высоту посева и полегаемость. За период исследований не сложились погодные условия, способствующие полеганию ярового ячменя.

### Результаты и обсуждение

Срок цветения сортообразцов длился 8 дней. Полегания не было во всех сортах. В условиях высоких температур воздуха стебли кущения отставали от главного стебля. Стеблестой высокорослых сортов был недостаточен для исключения непродуктивного кущения при позднем цветении (табл. 1).

Таблица 1. Влияние фазы применения на способность к адаптации ингибитором

Название сортообразцов	Контроль ц/га	2-ХЭФК, 1 л/га	Прибавка, ц/га	Перед применением		Перед уборкой	
				Фаза применения по ВВСН	Высота, см	Дней (– до) (+ после) цветения	Высота, см
Мамлюк	41,8	37,5	- 4,3	51 по ВВСН	38	–	64
Мамлюк	47,5	44,7	- 2,8	51 по ВВСН	39	–	61
ПМЗ//1701/ Харьковский99	46,5	49,1	+ 2,6	52 по ВВСН	60	–	71
741-1	46,7	46,8	- 0,1	49 по ВВСН	40	0	70
Мамлюк// Рубикон/Гонар	42,4	46,5	+ 4,1	47 по ВВСН	35	+ 1	65
Кумир / Рубикон	47,6	50,7	+ 3,1	49 по ВВСН	40	+ 1	70
636-2 // Рубикон/ Гонар	42,6	47,9	+ 5,3	49 по ВВСН	40	+ 1	70
НСР <sub>05</sub>							

Анализ урожайности ультраскороспелого сорта Мамлюк показал, что за 4–5 дней до цветения обработка ингибитором снижает урожайность из-за отсутствия компенсации озерненности главного стебля побегами кущения у сорта с различным сроком цветения или гибридов с другими сортами. Недостаточно ростового потенциала при уровне урожайности 4–5 т/га без избыточных погод-

ных условий для роста и полегания посева. После действия ингибитора этилен на позднеспелые сортообразцы с цветением после обработки сокращение последнего интерлюдия способствует в адаптивном потенциале сохранности кондиций семян и числа семян в главном колосе. Аналогичная закономерность повышения продуктивности после цветения отмечается и в отношении одного сорта (табл.2).

Таблица 2. Различие применения 2-ХЭФК от применения до цветения

Сорт	Контроль, ц/га	2-ХЭФК, 1 л/га	Прибавка, ц/га	Перед применением		Перед уборкой	
				Фаза применения	Высота, см	Дней (-до) (+после) цветения	Высота, см
Виконт	50,2	49,6	-0,6	52 по ВВСН	45	-1	60
Виконт	46,4	44,5	-1,9	51 по ВВСН	35	-1	60
Виконт	36,3	35,0	-0,7	49 по ВВСН	35	-1	70
Виконт	47,8	46,4	-1,4	49 по ВВСН	35	-2	60
Виконт	42,4	44,6	-2,2	49 по ВВСН	40	+2	65
Виконт	47,7	50,1	+3,6	50 по ВВСН	50	+1	65
НСР <sub>05</sub>			3,9 ц/га				

Из 42-х сортообразцов в 19 случаях депрессировалась урожайность, в трёх снижалась существенно, 14 имели прибавку. В среднем по 42 сортообразцам прибавка повышения урожайности была не существенной и составила + 0,5 ц/га. Это свидетельствует о возможности применения обработки ингибитором по сроку цветения сорта только при сильной вероятности полегания в стрессовых погодных условиях.

Для достижения прибавки урожайности начать адаптацию можно в фазе 49 по ЕС (набухание влагалища флагового листа), а в условиях небольшой вероятности полегания – в фазу 51 по ВВСН. Это согласуется с логикой формирования урожайности предыдущих исследований, когда ингибирование в фазу выхода в трубку этиленом апикального доминирования главного стимулирует избыточное кущение, а в фазу флагового листа – только озёрнённость последующего стебля кущения.

Можно предположить, что погодные условия имеют баланс гормонов ингибиторов и стимуляторов агентом формирования реального уровня урожайности и адаптивной реакции выживания. Верхушечные меристемы являются центром морфогенеза в зависимости от условий внешней среды и соотношения гормонов при применении адаптанта. Ауксин является индуктором апикального доминирования, а этилен его ингибирует.

При использовании морфорегулятора нарушается действие гиббереллина, из-за прекращения роста вторичных интеркалярных меристем изменяется линейный рост стебля. Гомологичная реакция на других зерновых культурах подтверждает, что неполегамости достигнуть проще, чем получить прибавку урожайности неполегающего посева, поскольку озёрнённость на 1,шт./колос главного не компенсируется (табл.3).

Таблица 3. Урожайность озимой пшеницы при обработке в фазу 51 по ВВСН

Вариант	Урожайность, ц/га	Масса 1000 семян	Высота соломины с колосом, см.
Контроль - Л.02-69Т92	95,6	33,0	118,5
Л.02-69Т92 + 2-ХЭФК	100,2	34,5	111,5
Контроль- 02-82Т12	97,4	34,0	100,0
02-82Т12 + 2-ХЭФК	101,8	36,0	110,1
Контроль -99-111Т4-68	90,0		119,5
99-111Т4-68 + 2-ХЭФК	86,5		101,0
НСР <sub>05</sub>	4,9		

Сортообразцы с более ранним цветением и колошением обеспечивают прибавку урожайности в среднем 3,6 ц/га и полную устойчивость к полеганию, при сроке колошения через 4 дня – средняя прибавка по линиям 2,0 ц/га из-за гаметоцидного эффекта. В фазе 49 по ВВСН достигается неполегаетость, в то время как лишь изменение наклона стеблей в посеве фазе 52–53 по ВВСН и зависит от сорта. На тритикале ещё заметнее снижается влияние на полегание и фиксируется отрицательный эффект на озерненность главного колоса (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность озимой тритикале при обработке в фазу 51 по ВВСН

Вариант	Урожайность, ц/га	Масса 1000 семян, г	Масса главного колоса, г	Число продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>
контроль	105,1	40,2	4,93	186
2-ХЭФК, 01-78Т10	103,0	46,7	4,82	264
Разница с контролем, см	-2,1	+ 6,5	- 0,1	+ 77
контроль	103,5	46,2	4,47	202
2-ХЭФК 1 л/га 0-113Т12	99,1	48,7	4,30	240
Разница с контролем, см	- 4,4	+ 2,5	- 0,17	+ 38
контроль	99,7	31,7		304
2-ХЭФК 1 л/га, 01-164Т10	99,6	33,7		330
Разница с контролем, см	-0,1	+ 2,0		+ 26
НСР <sub>05</sub>	8,4			

На высоком уровне урожайности полегание снизилось на несколько баллов, но тенденция снижения урожайности в среднем 2.2 ц/га определяется снижением озерненности главного колоса при обработке до цветения. Вероятно, применение морфорегулятора на стадии 3–4 узла желательно для высокорослой культуры как не влияющего на урожайность ретарданта адаптанта в фазе 51 по ВВСН. Снижение высоты соломины и продуктивности овса от обработки ингибитором этилен в эту же фазу настолько связаны, что в практике не может быть использовано.

При полегании главного стебля прекращение морфогенеза его апекса всегда сопровождается ростом озерненности стеблей следующего порядка, но в различной степени. Последовательность апикального доминирования стеблей после окончания цветения главного стебля может быть продуктивной при выравнивании побегов кущения с главным стеблем только в стрессовых погодных

условиях, благоприятных для избыточного вегетативного роста стебля в последнем интерлодии.

Постепенный весенне-летний подъём температуры воздуха, а также недостаточность выпадения осадков не способствуют морфогенезу апекса главного стебля и его вытягиванию линейному, следовательно, и разнородности стеблей. Ингибирование экзогенным фитогормоном целесообразно, когда избыточно влажные погодные условия и повышенная против среднемноголетнего уровня среднесуточная температура воздуха не ограничивают работу стимулятора роста в апексе, воспринимаемое как стресс растения [2].

Существенное влияние этилена на ауксин перед колошением способно предотвратить полегание ячменя, рост которого определяет избыточное доминирование ауксина. Вероятно, у ячменя гормоном индуцируется адаптивная реакция, которая влияет на продукционный процесс и иммунитет растения, качество и кондиции семян аналогично эндогенным гормоном от засухи.

Таким образом адаптивные ростовые реакции растения обусловлены балансом гормонов апекса. В стрессовых условиях, а именно при избыточности осадков применение азотных удобрений вызывает «разгон» работы стимуляторов роста. Экзогенный этилен изменяет очерёдность морфогенеза стеблей в растении, меняет донорно-акцепторные потоки, питание, иммунитет, продукционный процесс и фотосинтез флагового листа и поэтому требует комплекса с другими агрохимикатами. Гаметоцидное действие при ингибировании апекса на озёрнённость главного колоса не компенсируется крупным зерном базальной зоны колоса побега кущения при среднем уровне урожайности при обработке до цветения. На уровне урожайности 2,5 т./га повышается только масса 1000 семян. Отмечено снижение урожайности как следствие депрессии озёрнённости главного колоса и недостаточной высоты растений и плотности стеблестоя посевов сортов, склонных к кущению.

Таким образом, применение обработки ингибитора перед колошением ячменя для получения прибавки урожайности выше адаптивного потенциала сорта является, вероятно, функцией от избыточной работы стимуляторов роста в апексе главного стебля как влияния избыточно благоприятных погодных условий для роста растений. На это указывает адаптивная ростовая реакция: появление доминирования этилена в апексе при погодных засушливых условиях, когда колос не выходит и цветение происходит до выхода колоса из флагового листа. Различия в возможности цветения ячменя в пазухе флагового листа до выхода последнего интерлодия делает его наиболее приемлемым объектом для адаптации ингибитором этилен к полеганию в эффективный период среди зерновых культур.

### **Выводы**

1. При среднем уровне урожайности ярового ячменя обработка этилен-продуцентом не увеличивает озёрнённость стеблей кущения за счёт остановки морфогенеза главного колоса. Применение этиленпродуцентом повышает урожайность лишь у 66% сортов образцов ярового ячменя.

2. Обработка этиленпродуцентом имеет короткий период положительного действия – после цветения в фазе 51 по ВВСН у наиболее высокорослых сортов озимого ячменя. Тропизм в онтогенезе сочетает роль не только стратегии адаптации ортотропного положения, но и реализации фенотипа и всех элементов продуктивности данного года.

3. Остановка и инициация апекса из-за начала деления не способствует повышению урожайности, если нет условий для роста очередного стебля доминирования. Условиями для роста очередного стебля доминирования являются погодные, сортовые и агротехнические. Концентрация гормона ингибитора этилен из-за опрыскивания 2-ХЭФК эффективно изменяет статус баланса гормонов, так как рост последнего интерлодия прекращается, а это и есть изменение морфогенеза стеблей.

### Список литературы

1. Ващенко В.Ф., Серкин Н.В., Нам В.В. Влияние экзогенного фитогормона на производительность и адаптацию сортов озимого ячменя к полеганию // Доклады РАСХН. 2014. – Т. 40. – Вып. 3. – С. 175–176.

2. Aurineide M.R., Freschi L., Purgatto E., Ethylene Modulates the Developmental Plasticity and the Growth Balance Between Shoot and Root Systems in the In Vitro Grown Epiphytic Orchid *Catasetum fimbriatum*. / M.R. Aurineide, L.Freschi, E.Purgatto // J Plant Growth Regul, 2014. V. 33. – P.513.

3. Ma B. The apical development, and the effects of chlormequat and ethephon on the development, physiology and yield of spring barley / B. Ma - McGill University, 1991.

4. Partyka E.F., Intensive management of barley in Saskatchewan/ E.F. Partyka - University of Saskatchewan. 1992 // <http://hdl.handle.net/10388/etd-05232012-104902>.

**Ващенко Виктор Фёдорович** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории стимуляторов роста, ЗАО «Научно-исследовательский институт экологических проблем в металлургии», 398059, Липецк, ул. Мусорского, д.3, e-mail: vashenko56@mail.ru, cuprozin@mail.ru

**Нам Виктор Виленович** – кандидат технических наук, директор ЗАО «Научно-исследовательский институт экологических проблем в металлургии», Липецк

**Серкин Николай Викторович** – кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель заведующего отделом селекции ячменя, ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени П.П. Лукьяненко», г. Краснодар, Центральная Усадьба КНИИСХ

**Ковтуненко Виктор Яковлевич** – доктор сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией селекции тритикале отдела селекции пшеницы ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени П.П. Лукьяненко», г. Краснодар, Центральная Усадьба КНИИСХ

UDC 633.16:575.826:631.85

**V. Vashhenko, V. Nam, N. Serkin, V. Kovtunenکو**

## **ADAPTABILITY AND PRODUCTIVE GRAIN PROCESSING PHYTOHORMONES ETHYLENE INHIBITOR**

**Keywords:** apical cone, growth inhibitor, phytohormone, interstice, phenogrowth phase, ethylene, yield, barley

**Abstract.** The combination of a method for increasing yield in spring barley (*Hordeum vulgare* L.) с adaptation to vertical stability stems 2-chloroethylphosphonic acid is achieved in only a 33% tall varieties at level yields of 4 t / ha. Phase end of flowering in the early growth of the latter in short internode is optimal period when the decline in the number of grains on the main stem is compensated formation number of grains per ear tillers and yield increase. Inhibition of apical dominance of the main spike growth as a way to reduce the height of the crop when sowing without stress without lodging favorable weather conditions for the growth of irrelevant reception increase the yield of 66% varieties. Inhibition of apical dominance of the main stem growth is sensitive to weather and agronomic conditions and do not exceed the adaptive capacity that did not require an exogenous change in the balance of stimulators and inhibitors, hormones.

### **References**

1. Vashenko V.F., N.V. Serkin, Nam V.V. Effect of exogenous phytohormones on the performance and adaptation of varieties of winter barley to lodging. / V.F.Vaschenko, N.V. Serkin, V.V. Nam // Reports of Agricultural Sciences, 2014. 40. The issue of whether 3. – С. 175–176.
2. Aurineide M.R, Freschi L., Purgatto E., Ethylene Modulates the Developmental Plasticity and the Growth Balance Between Shoot and Root Systems in the In Vitro Grown Epiphytic Orchid *Catasetum fimbriatum*. / M.R. Aurineide, L. Freschi, E. Purgatto // J Plant Growth Regul, 2014. V. 33. – P.513.
3. Ma B. The apical development, and the effects of chlormequat and ethephon on the development, physiology and yield of spring barley / B. Ma - McGill University, 1991.
4. Partyka E.F, Intensive management of barley in Saskatchewan. / E.F. Partyka - University of Saskatchewan. 1992 // <http://hdl.handle.net/10388/etd-05232012-104902>

**Vashhenko Viktor** – candidate of agricultural sciences, senior research associate of laboratory of growth factors, Research institute of environmental problems, 398059, Lipetsk, Musorsky Street, 3. e-mail: vashenko56@mail.ru, cuprozin@mail.ru fone.: (4742) 227458; 8-9050441913

**Nam Viktor** – candidate of Technical Sciences, director of Research institute of environmental problems, Lipetsk

**Serkin Nikolaj** – candidate of agricultural sciences, assistant manager department of selection of barley, Krasnodar research institution of agricultural industry of P. P. Lukyanenko, г. Krasnodar, Central Estate of the Krasnodar research institute of agriculture, fone/fax: (861) 222-68-69.

**Kovtunenکو Viktor** – doctor of agricultural sciences, manager. laboratory of selection of triticale of department of selection of wheat, Krasnodar research institution of agricultural industry of P. P. Lukyanenko, г. Krasnodar

## Земледелие

УДК 631.874.2/3: 633.491 (631.582.3)

Бутов А.В., Мандрова А.А.

### БИОЛОГИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ТРЕХПОЛЬНОМ СЕВООБОРОТЕ С КАРТОФЕЛЕМ

**Ключевые слова:** картофель, биологические мелиоранты, севооборот, урожай клубней, последствие сидерата

**Аннотация.** В статье представлены результаты длительных стационарных опытов по изучению альтернативных источников органического вещества в севообороте картофельной специализации. Выявлена эффективность действия на урожайность картофеля биологических мелиорантов – пожнивного сидерата, измельченной соломы отдельно и в сочетании с различными дозами навоза. Наилучшая урожайность картофеля получена при совместной запашке рапса в качестве пожнивного сидерата в сочетании с 40 т/га навоза и измельченной соломой (5 т/га). Установлено достоверное повышение урожая последующих культур в севообороте в результате последствия биологических мелиорантов, внесенных под картофель.

#### Введение

В альтернативном (биологизированном) земледелии при выращивании картофеля используются биологические мелиоранты – пожнивное зеленое удобрение, измельченная солома, клеверный полупар в сочетании с различными дозами навоза [2,3]. Отрасль картофелеводства в ЦЧР в настоящее время находится в тесной увязке с происходящими общими изменениями в производстве и обществе. Производство картофеля должно обеспечивать высокую урожайность и рентабельность культуры, получение экологически безопасной продукции, повышения или сохранения существующего плодородия почвы, охраны окружающей среды, экономического эффекта. Однако выполнить эти требования в современных условиях очень сложно из-за недостатка материально-технических ресурсов в картофелеводческих хозяйствах, на покупку минеральных удобрений, средств защиты растений, техники, а также практически отсутствия навоза [1,2]. Технология возделывания картофеля в агрофирмах и фермерских хозяйствах по существу базируется только на почвенных запасах питательных веществ и небольших, умеренных дозах минеральных удобрений, что не соответствует законам земледелия. Острая нехватка навоза, большие затраты на его внесение заставляют искать альтернативные пути обогащения почвы органическим веществом. Наиболее перспективным, ежегодно возобновляемым органическим удобрением может быть введение в севообороты пожнивных посевов рапса ярового на зелёное удобрение и внесение измельчённой соломы. Такие приемы (биологические мелиоранты) повышают урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивности пашни, позволяют возместить недостаток навоза, улучшить условия комбайновой уборки картофеля. Цель данных ис-

следований состояла в демонстрации эффективности внесения в почву жнивья озимых, соломы и рапса в трёхпольном севообороте с картофелем.

### **Основная часть**

Исследования проведены нами в 1989–2006 гг. в длительных стационарных опытах на Елецкой опытной станции по картофелю. Почва – выщелоченный среднесуглинистый чернозем, с содержанием гумуса 5,8%.

В условиях Центрально-Чернозёмного региона такие биологические мелиоранты, как пожнивное зелёное удобрение и измельчённая солома, при возделывании картофеля целесообразно применять в звене севооборота: 1) озимые; 2) картофель; 3) однолетние травы (на сено или зелёную массу).

Рапс в таком звене севооборота в качестве промежуточной культуры на зелёное удобрение должен высеваться сразу после уборки озимых культур. Для этого вначале проводится 2-х кратное дискование почвы тяжёлой дисковой бороной в двух направлениях. После обработки верхний слой почвы должен быть рыхлым, мелкозернистым, а стерневые остатки озимых измельчены. Посев проводится вслед за предпосевной подготовкой почвы на глубину 2–3 см. Обязательным агроприёмом должно быть допосевное и послепосевное прикатывание почвы, которое обеспечивает выравнивание, уплотнение почвы, ускоряет прорастание и увеличивает всхожесть семян.

По среднемноголетним данным уборка озимых культур в регионе проводится в начале августа. Поэтому оптимальные сроки посева рапса в качестве промежуточной культуры могут быть с 8 по 15 августа.

Запашка зелёной массы рапса в зависимости от метеорологических условий в осенний период проводится во второй или третьей декаде октября.

За период с 1989 по 1995 гг., по нашим данным, в течении 2–2,5 месяцев от посева до запашки рапс пожнивно на зелёное удобрение формировал от 115 до 140 ц/га зелёной массы, а с учётом пожнивных стерневых и корневых остатков – 140–190 ц/га.

Положительное действие зелёного удобрения на урожай, агрофизические свойства и плодородие почвы усиливаются при совместной запашке сидерата и измельчённой соломы.

В экономическом отношении внесение соломы в норме 5 т/га малозатратно. Оно может быть выполнено во время уборки озимых культур зерновым комбайном с измельчителем путём рассеивания её по полю. Возможности внесения соломы увязаны с животноводством, когда она используется на корм скоту. Однако в достаточно развитых хозяйствах отвлечение части соломы для внесения под картофель не проблематично. Так, при средних площадях под картофелем в современных в хозяйствах в пределах 200–300 га и нормах внесения соломы на от 3 до 5 т/га, потребности на такую площадь составляют 600–1500 т. При урожае озимых 30–40 ц/га зерна получают, как правило, не меньшее количество соломы. Обеспечить рекомендуемую норму внесения соломы можно практически с убираемой площади озимых, используемых в дальнейшем в качестве предшественника картофеля.

Такое же соотношение можно выдержать и в фермерских хозяйствах на меньших площадях

При возделывании картофеля за счет заправки зелёного удобрения и соломы можно значительно сократить затраты на внесение навоза, покупку дорогостоящих минеральных удобрений и снизить себестоимость продукции. Добавление умеренных доз навоза и минеральных удобрений в такую систему удобрений под картофель целесообразнее проводить с осени под зяблевую вспашку, перед заделкой зелёной массы рапса и соломы.

Как показали наши исследования, биологические мелиоранты играют важную роль в альтернативном земледелии [2]. Они положительно воздействуют на агрофизические свойства почвы и ее биологическую активность, увеличивают накопление свежего органического вещества, снижают засоренность посадок.

Эффективность действия биологических мелиорантов на урожай картофеля находится в тесной связи с метеорологическими условиями года, а также другими факторами и агроприёмами. В исследованиях, проведённых нами в первых двух ротациях трехпольного севооборота в 1999–1995 гг., в благоприятных погодных условиях прибавка урожая от заправки пожнивного сидерата-рапса у сорта Лорх достигла 32 ц/га, а от внесения рапса+соломы 40 ц/га. И, наоборот, в неблагоприятных условиях, как в вегетацию картофеля, так и осенний период, когда рапс из-за засушливых условий не накапливал достаточной массы, прибавка урожая находилась всего в пределах 16–21 и 17–28 ц/га.

В среднем за 7 лет (1989–1995 гг.) на среднепозднем сорте Лорх от заправки измельчённой соломы получена незначительная прибавка урожая – всего 4 ц/га.

При пожнивном использовании рапса на зелёное удобрение урожайность картофеля возрастает на 25 ц/га. Совместное действие рапса и соломы обеспечивает повышение урожая на 30 ц/га. Это составляет 117% к контролю, то есть урожайности минерального фона ( $N_{60}P_{90}K_{60}$ ).

Внесение 20 т/га навоза по рекомендуемому для ЦЧР среднему фону минеральных удобрений повышает урожайность на 30 ц/га. Увеличение нормы навоза до 40 т/га обеспечивает прибавку урожая до 61 ц/га. Дальнейшее повышение нормы навоза по жнивью до 60 т/га на фоне внесения азота 60, фосфора 90 и калия 60 кг/га д.в. увеличило урожай клубней на 72 ц/га. В сравнении с предыдущей нормой навоза (40 т/га) прибавка урожая составила всего 11 ц/га, т.е. наблюдается затухание роста урожайности и окупаемости 1 т навоза сбором клубней.

Наибольшая урожайность при биологизации земледелия достигается от совместного внесения под картофель рапса, соломы и навоза. Так, при совместном внесении биологических мелиорантов и 20 т/га навоза урожайность возрастает до 240 ц/га, против 181 ц/га без их внесения. Увеличение нормы навоза при таком сочетании удобрений до 40 т/га повышает урожайность до 272 ц/га. Внесение 60 т/га навоза и рапса+соломы обеспечивает прибавку урожая – 100 ц/га.

Применяя по фону биологических мелиорантов различную технологию возделывания картофеля можно существенно повысить их эффективность. Фрезерная подготовка почвы и уход дополнительно к уровню прибавки урожая от мелиорантов повышают сбор клубней на 18 ц/га. Осенняя нарезка гребней – только на 8 ц/га.

При использовании биологических мелиорантов в качестве удобрения картофеля целесообразно для повышения их эффективности применять элементы голландской технологии и новые высокоурожайные сорта ранней группы скороспелости [1].

Повысить эффективность биологических мелиорантов можно и применением раннеспелых высокоурожайных сортов картофеля, которые мы изучали в последние годы проведения опытов. Так, например, даже в исключительно неблагоприятных для картофеля 2003–2005 гг. урожайность на сорте Жуковский ранний и среднераннем Невском составила при внесении 40 т/га навоза, рапса и соломы 223–224 ц/га, против 138–140 ц/га на контроле. В то же время на среднепозднем сорте Сокольский она составила соответственно 119 и 199 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Отзывчивость различных сортов картофеля на биологические мелиоранты. Фон: N<sub>60</sub> P<sub>90</sub> K<sub>60</sub>. 2003–2005 гг.

Мелиорант	На- воз, т/га	Урожайность, ц/га			Содержание нитратов		
		Жуков- ский ранний	Нев- ский	Со- коль- ский	Жуков- ский ранний	Невский	Со- коль- ский
Жнивье	0	140	138	119	59	50	43
	40	198	199	175	85	72	64
Солома	0	140	139	120	57	52	42
	40	203	201	178	85	70	64
Рапс + солома	0	164	163	141	69	57	47
	40	224	223	199	94	80	71
Рапс	0	163	160	141	66	57	47
	40	223	221	200	89	78	71
Среднее по сорту:		194	193	136	75,5	64,5	56,1

Урожай последующей культуры существенно изменялся под действием биологических мелиорантов, внесенных под картофель. Зелёное удобрение и солома оказывают заметное влияние на развитие растений на второй год после их внесения в почву. Проведённые нами исследования в 2000–2006 гг. в звене севооборота озимые – картофель – однолетние травы показывают, что при внесении соломы в почву не обнаружено её депрессирующего воздействия на развитие растений. Наоборот, она дала прибавку урожая зелёной массы однолетних трав в количестве 14 ц/га (табл. 2). С последствием удобрения соломой следует считаться уже хотя бы потому, что временно связанный микроорганизмами азот рано или поздно вновь освобождается и поступает в распоряжение растений.

Рапс как пожнивный сидерат по сравнению с обычным жнивьем озимых, повышает сбор зелёной массы в среднем на 34 ц/га. Однако в комбинации с соломой его последствие более значительно.

Таблица 2. Зависимость урожая зелёной массы вико-овсяной смеси от действия биологических мелиорантов, внесённых под картофель (среднее за 2000–2006 гг). Безнавозный фон

Мелиорант	Урожай, ц/га
Жнивье озимых (контроль)	211
Солома	225
Рапс	245
Рапс + солома	256

Прибавка урожая однолетних трав составила 45 ц/га. Сидеральное пожнивное удобрение и солома, оказывая определённое положительное влияние в последствии, способствуют тем самым увеличению потенциального плодородия почвы.

### Выводы

1. В трёхпольном картофельном севообороте заплата рапса, рапса+соломы по прибавке урожая клубней равноценна действию 20 т/га подстилочного навоза.
2. Рапс на зелёное удобрение или рапс+солома совместно с внесением 20 т/га навоза соответствуют действию 40-60 т/га навоза.

### Список литературы

1. Бутов А.В. Применение биологических мелиорантов под картофель: монография. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2007. – 136 с.
2. Бутов А.В. Приемы биологизации и голландской технологии при возделывании картофеля. // Земледелие / М., 2008. – № 5, с.33–35.
3. Коршунов А.В. Управление урожаем и качеством картофеля: монография. – М., 2001. – 369 с.

**Бутов Алексей Владимирович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки с.-х. продукции, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», e-mail: butov.a.v@yandex.ru

**Мандрова Анна Алексеевна** – член Совета депутатов города Ельца, главный специалист-эксперт по экономике и финансам, e-mail: annaelets@yandex.ru

UDC 631.874.2/3: 633.491 (631.582.3)

**A. Butov, A. Mandrova**

## **SYSTEM OF AGRICULTURE IN THE POTATO CROP ROTATION ON THE BASIS OF THREE FIELDS AND USE OF GREEN FERTILIZER**

**Key words:** potato, meliorate biological, crop rotation, harvest of tubers, the residual effect of green manure

**Abstract.** The article presents the results of long-term stationary experiments to study alternative sources of organic matter in crop rotation potato specialization. Revealed the efficiency on potato yield biological ameliorants – green manure, chopped straw separately or in combination with different doses of manure. The best productivity of potatoes is received at joint entering into the soil under plowing of colza as a crop residue green fertilizer in combination with 40 t/hectare of manure and the crushed straw (5 t/hectare). We found a significant increase in the yield of subsequent crops in crop rotation result in the aftereffect of biological ameliorants that are made for potatoes.

### **References**

1. Butov A.V. Application of biological ameliorants under potatoes: monograph. – Yelets: Yelets State University of I. A. Bunin, 2007. – 136 p.
2. Butov A.V. Receptions of a biologization and the Dutch technology at cultivation of potatoes//Agriculture. - М, 2008. – No. 5. – P. 33–35.
3. Korshunov A.V. Management of a harvest and quality of potatoes: monograph. – М, 2001. – 369 p.

**Butov Aleksej** – doctor of agricultural sciences, professor of department of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin", e-mail: butov.a.v@yandex.ru

**Mandrova Anna** – member of council of deputies of the city of Yelets, chief specialist expert in economy and finance, e-mail: annaelets@yandex.ru

---

УДК 632.51

**Лунева Н.Н. Кравченко В.А., Сотников Б.А., Тарасенко О.В.,  
Ряполова Ю.В.**

## **ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕГЕТАЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ФЛОРЫ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ**

**Ключевые слова:** сорные растения, флористический анализ, флора, полевые описания

**Аннотация.** Эффективная система земледелия, обуславливающая эффективное развитие аграрного производства, невозможна без внедрения информационных технологий сбора и обработки информации, которые могут оказать существенную помощь при решении большого количества задач, связанных с планированием, прогнозом и анализом сельскохозяйственных процессов. Дальнейшая интенсификация сельскохозяйственного производства становится невозможной без использования высокоэффективных ресурсосберегающих тех-

нологий, которые минимизируют вред, наносимый окружающей среде, поскольку позволяют собирать, обрабатывать и использовать огромный объем информации. Современное земледелие подразумевает обязательное использование информационных технологий с целью качественной интенсификации сельского хозяйства, одним из аспектов которой является фитосанитарный мониторинг вредных объектов в посевах сельскохозяйственных культур для дальнейшей разработки предупредительных и защитных мероприятий по их защите. При этом борьбе с сорными растениями должна отводиться главенствующая роль, так как они являются едва ли не основным фактором, снижающим урожайность сельскохозяйственных культур.

### **Введение**

Засоренность посевов и посадок сельскохозяйственных культур на территории РФ и в частности Липецкой области является основным фактором, снижающим урожайность и качество продукции. Значительная часть полей засорена в сильной и средней степени. Прямые потери урожая сельскохозяйственных культур от них в среднем составляют 10,3% валового сбора урожая, а при сильной засоренности достигают 30% и более.

Для планирования мер против сорных растений необходимо ориентироваться не на отдельные виды, а на совокупность видов, которые преобладают на поле. В агроценозах может расти более 1000 видов растений, из которых около 400 видов, которые причиняют вред, а 100–120 видов считаются стабильно вредоносными сорняками. Целью исследования явилось выявление современного видового состава сорных растений юго-западной части Липецкой области путем полевых обследований агроценозов различных культур.

### **Объекты и методы исследований**

Полевые описания осуществлялись с использованием метода, разработанного в лаборатории гербологии ВИЗР. Метод предназначен для сбора фактической информации и реализуется путем разработки маршрута обследования территории, составления геоботанических описаний обследуемых точек, диагностики видовой принадлежности сорных растений [2].

Систематизация собранных материалов осуществлялась при помощи созданной базы данных «Сорные растения Липецкой области» с использованием специально разработанной методики работы с этим ресурсом [3, 4]. Этим обеспечивается возможность перевода всех разносторонних сведений из полевых описаний в электронный формат, формирование массивов информации согласно поисковым запросам, автоматическое форматирование этой информации в таблицы Excel за пределами программы для последующего осмысления и анализа данных. Анализ данных осуществлялся с использованием флористического метода, включающего составление списков видов сорных растений, формирование флористических спектров, выявление сходства видового состава сорных растений из разных выборок, определение меры включения видового состава сорных растений разных выборок в парах сравнения, [5, 6, 8, 9]. Материалом для анализа послужили данные полевых описаний, сделанных в агроценозах зерновых (пшеница озимая, ячмень яровой) и пропашных (кукуруза, под-

солнечник, свекла столовая) культур в полевой сезон 2016 г. в юго-западной части Липецкой области.

### Результаты исследований

Анализ флористического богатства и систематического разнообразия осуществляется только по данным присутствия (отсутствия) вида в агроценозе, без учета его численности (табл. 1).

Таблица 1. Флористическое богатство и систематическое разнообразие сорных растений в зерновых и пропашных культурах. Липецкая область, 2016 г. (В – виды, Р – роды)

Наименование семейства	Зерновые культуры		Пшеница озимая		Ячмень яровой		Пропашные		Кукуруза		Подсолнечник		Свекла сахарная	
	в	р	в	р	в	р	в	р	в	р	в	р	в	р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Amaranthaceae Juss. Амарантовые	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asteraceae Dumort. Астровые	14	11	8	6	13	11	14	11	6	5	8	6	8	8
Boraginaceae Juss. Бурачниковые	3	3	2	2	3	3	3	3			2	2	2	2
Brassicaceae Burnett Капустные	4	4	3	3	4	4	7	6	3	3	6	5	4	4
Campanulaceae Juss. Колокольчиковые	1	1			1	1								
Caryophyllaceae Juss. Гвоздичные	4	4	2	2	4	4	5	4	2	2	4	4	1	1
Chenopodiaceae Vent. Маревые	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Convolvulaceae Juss. Вьюнковые	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Equisetaceae Rich. ex DC Хвощевые	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1		
Euphorbiaceae Juss. Молочайные	3	1	2	1	3	1	2	1	1	1	2	1	1	1
Fabaceae Lindl. Бобовые	2	2			2	2	3	3	2	2	2	2		
Fumariaceae DC Дымянковые	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Geraniaceae Juss. Гераниевые	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1		
Lamiaceae Lindl. Яснотковые	5	3	4	2	4	3	5	3	1	1	3	2	4	3
Malvaceae Juss. Мальвовые	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1			1	1
Plantaginaceae Juss. Подорожниковые	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1		
Roaceae Barnhart Мятликовые	8	7	7	6	4	4	6	5	4	3	5	5	3	3
Polygonaceae Juss. Гречишные	5	4	3	3	4	4	7	4	1	1	5	3	5	3
Ranunculaceae Juss. Лютиковые	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Продолжение таблицы 1														
12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Rosaceae Juss. Розоцветные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
Rubiaceae Juss. Мареновые	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2
Scrophulariaceae Juss. Норичниковые	1	1			1	1	1	1	1	1			1	1
Solanaceae Juss. Пасленовые							1	1	1	1	1	1		
Violaceae Batsch Фиалковые	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Количество видов	65		42		58		70		35		48		38	
Количество семейств	23		19		23		23		22		20		17	
Среднее число видов в семействе	2,83		2,21		2,52		3,04		1,59		2,4		2,24	
Количество родов		53		36		50		55		32		41		33
Среднее число родов в семействе		2,3		1,89		2,17		2,39		1,46		2,05		1,94
Среднее число видов в роде		1,23		1,17		1,16		1,27		1,09		1,17		1,15

Количественные показатели, характеризующие пропашные культуры, превышают таковые, характеризующие зерновые культуры, хотя и незначительно. Наивысшие показатели видового (число видов и среднее число видов в семействе) и родового (число родов и среднее число родов в семействе) богатства отмечаются в агроценозах подсолнечника. В зерновых культурах аналогичные количественные характеристики выше в агроценозах ячменя ярового, чем в агроценозах пшеницы озимой. Степень сходства таксономического состава (семейств, родов и видов) определялась с использованием коэффициента Жаккара [8]. Таксономический состав обоих типов культур показывает высокий уровень сходства состава по семействам с таксономическим составом общего флористического списка (0,96) и некоторое несовпадение по семействам между собой (показатель сходства 0,92). На уровне родов более низкий показатель таксономического сходства пропашных культур с общим списком сорных растений (0,82), чем у зерновых (0,87), свидетельствует о присутствии в таксономической структуре пропашных культур таких родов, которых нет в структуре агроценозов зерновых культур (табл. 2).

Таблица 2. Показатели коэффициентов сходства (Kj) таксономического состава сорных растений в агроценозах посевов зерновых и пропашных культур. Липецкая область. 2016 г.

Коэффициенты сходства таксономического состава сорных растений								
На уровне семейств	Зерновые	Пропашные	На уровне родов	Зерновые	Пропашные	На уровне видов	Зерновые	Пропашные
Общий список	0,96	0,96	Общий список	0,87	0,82	Общий список	0,79	0,75
Зерновые		0,92	Зерновые		0,66	Зерновые		0,57

Это также подтверждается низким значением показателя сходства обоих типов культур на родовом уровне (0,66). Аналогичная тенденция отмечена и на уровне видов.

Степень сходства флористического состава агроценозов отдельных зерновых и пропашных культур также вычислена с использованием коэффициента Жаккара (табл.3).

Таблица 3. Показатели коэффициентов сходства (Kj) видового состава сорных растений в агроценозах отдельных зерновых и пропашных культур. Липецкая область. 2016 г.

Зерновые	Пшеница озимая	Ячмень яровой	Пропашные	Кукуруза	Подсолнечник	Свекла сахарная
Пшеница озимая		0,49	Кукуруза		0,43	0,35
			Подсолнечник			0,37

Невысокие значения показателей флористического сходства свидетельствуют о различии видового состава сорных растений, участвующих в засорении каждой отдельной культуры. Для более объективной характеристики сходства и различия флористической структуры агроценозов отдельных культур в обоих типах культур были использованы показатели меры включения одного видового состава в другой в парах сравнения [5]. По предлагаемой методике мера включения набора **a** в набор **b** это: число общих видов в наборах **a** и **b** деленное на число видов **a**. Соответственно мера включения набора **b** в набор **a** это: число общих видов в наборах **a** и **b** деленное на число видов **b** (табл. 4).

Таблица 4. Мера включения видового состава сорных растений в агроценозах отдельных культур в парах сравнения. Липецкая область. 2016 г.

Зерновые*	Пшеница озимая	Ячмень яровой	Пропашные**	Кукуруза	Подсолнечник	Свекла сахарная
Пшеница озимая	+	0,57	Кукуруза	+	0,52	0,5
Ячмень яровой	0,79	+	Подсолнечник	0,71	+	0,61
			Свекла сахарная	0,54	0,48	+

**Примечание:** \*Мера включения видового состава агроценозов зерновых культур в таковой пропашных – 0,79.

\*\*Мера включения видового состава пропашных культур в таковой зерновых культур – 0,57.

Большая часть видов сорных растений зерновых культур входит в состав агроценозов пропашных культур (0,79). Видовой состав сорных растений пропашных культур более оригинален, поскольку только 0,57 часть видов сорных растений агроценозов пропашных входят в состав агроценозов зерновых культур. Показатели меры включения свидетельствуют о более оригинальном видовом составе сорных растений в посевах ячменя, нежели в посевах пшеницы озимой, а также в посевах подсолнечника по сравнению с агроценозами посе-

вов кукурузы и свеклы сахарной. Наиболее ярко это проявляется при принятии порогового значения 0,6 (рис.1).

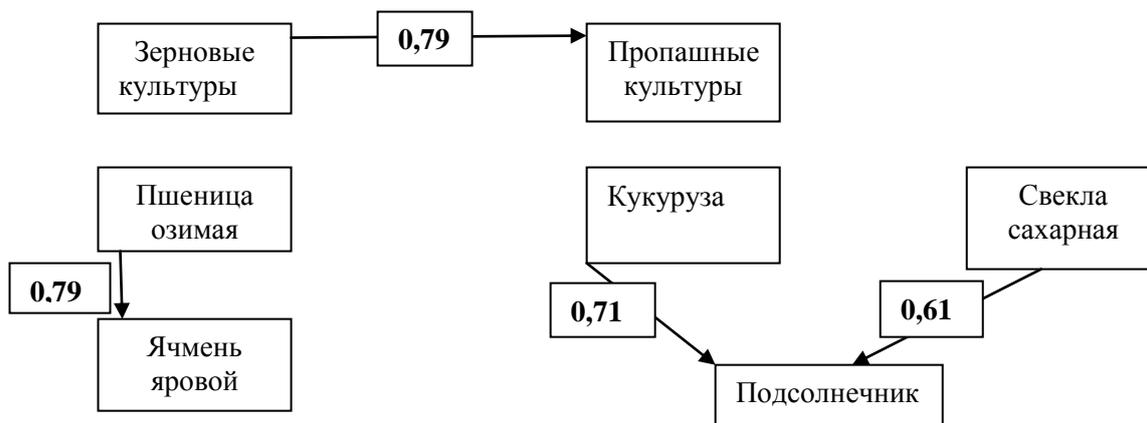


Рисунок 1. Мера включения видового состава сорных растений в агроценозах отдельных культур в парах сравнения (принятое пороговое значение равно 0,6). Липецкая область. 2016 г.

Распределение видов между систематическими категориями высшего ранга (семействами), то есть построение систематической структуры флоры, является одним из видов флористического анализа [6]. В ботанике чаще используется понятие флористического спектра [8], который отражает состав и последовательность расположения 10 ведущих семейств по числу входящих в них видов. Сравнение флористических спектров используется в изучении флор самого разного типа, как естественных, так и антропогенных [7] (табл. 5).

Таблица 5. Флористические спектры сегетальных элементов флор, реализованных в зерновых и пропашных культурах. Липецкая область. 2016 г.

Зерновые культуры		Пропашные культуры	
Астровые Asteraceae Dumort.	14	Астровые Asteraceae Dumort.	14
Мятликовые Poaceae Barnhart	8	Капустные Brassicaceae Burnett	7
Яснотковые Lamiaceae Lindl.	5	Гречишные Polygonaceae Juss.	7
Гречишные Polygonaceae Juss.	5	Мятликовые Poaceae Barnhart	6
Капустные Brassicaceae Burnett	4	Яснотковые Lamiaceae Lindl.	5
Гвоздичные Caryophyllaceae Juss.	4	Гвоздичные Caryophyllaceae Juss.	5
Бурачниковые Boraginaceae Juss.	3	Бурачниковые Boraginaceae Juss.	3
Молочайные Euphorbiaceae Juss.	3	Бобовые Fabaceae (Bieb.)Fisch.	3
Бобовые Fabaceae (Bieb.)Fisch.	2	Молочайные Euphorbiaceae Juss.	2
Мареновые Rubiaceae Juss.	2	Мареновые Rubiaceae Juss.	2
Амарантовые Amaranthaceae Juss.	2	Гераниевые Geraniaceae Juss.	2
Маревые Chenopodiaceae Vent.	2	Мальвовые Malvaceae Juss.	2
Гераниевые Geraniaceae Juss.	1	Подорожниковые Plantaginaceae Juss.	2
Колокольчиковые Campanulaceae Juss.	1	Амарантовые Amaranthaceae Juss.	1
Вьюнковые Convolvulaceae Juss.	1	Маревые Chenopodiaceae Vent.	1
Хвощевые Equisetaceae Rich. ex DC	1	Вьюнковые Convolvulaceae Juss.	1
Дымянковые Fumariaceae DC	1	Дымянковые Fumariaceae DC	1

Продолжение таблицы 5			
Мальвовые Malvaceae Juss.	1	Хвощевые Equisetaceae Rich. ex DC	1
Подорожниковые Plantaginaceae Juss.	1	Лютиковые Ranunculaceae Juss.	1
Лютиковые Ranunculaceae Juss.	1	Розоцветные Rosaceae Juss.	1
Розоцветные Rosaceae Juss.	1	Норичниковые Scrophulariaceae Juss.	1
Норичниковые Scrophulariaceae Juss.	1	Пасленовые Solanaceae Juss.	1
Фиалковые Violaceae Batsch	1	Фиалковые Violaceae Batsch	1

Флористический спектр, включающий первые десять семейств по количеству входящих в них видов, одинаков по составу семейств для зерновых и пропашных культур, но последовательность расположения семейств в спектрах различна. Традиционное визуальное сравнение спектров заключается в сравнении первых двух «триад» ведущих семейств [7, 8]. Фундаментальные ботанические исследования [1, 6, 8] выявили состав первой флористической «триады» для флоры территории Палеарктики (территория от Португалии и Северной Африки до Японии и Чукотки). Обязательными составляющими этой «триады» являются семейства Астровые и Мятликовые. Третьим компонентом «триады» может быть только одно из следующих семейств: Бобовые, Осоковые, Розоцветные, Маревые, Капустные, Гвоздичные, Лютиковые, Яснотковые, Норичниковые. На первый взгляд, состав первой «триады» флористического спектра зерновых культур (Астровые, Мятликовые, Яснотковые) не совпадает с таким пропашных культур (Астровые, Капустные, Гречишные). Однако различие между семействами Мятликовые и Капустные всего в один вид позволяет считать семейство Мятликовые компонентом первой «триады» спектра пропашных культур, а семейство Гречишные переходит во вторую «триаду». Третьими компонентами первой «триады» в спектре зерновых культур является семейство Яснотковые, а в спектре пропашных – Капустные. Соответственно, во второй триаде в спектре зерновых присутствует семейство Капустные, а в спектре пропашных – Яснотковые. В этом и заключается флористическое различие агроценозов двух типов культур.

По данным полевых обследований, осуществленных на территории Липецкой области, в агроценозах зерновых культур зарегистрировано 65, а в агроценозах пропашных культур 70 видов сорных растений. Среди них 19 видов, отмеченных на 50% и более полей, причем 11 из них зарегистрированы в агроценозах всех культур (табл.6).

Таблица 6. Наиболее распространенные виды сорных растений в агроценозах сельскохозяйственных культур. Липецкая область. 2016 г. (% полей, на которых встречается вид)

Названия видов сорных растений	Культуры				
	Пшеница озимая	Ячмень яровой	Кукуруза	Подсолнечник	Свекла сахарная
1	2	3	4	5	6
Вьюнок полевой <i>Convolvulus arvensis</i> L.	92,3	100	100	100	100
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv. Ежовник обыкновенный	53,9	92,9	100	80	71,4

Продолжение таблицы 6					
1	2	3	4	5	6
Фиалка полевая <i>Viola arvensis</i> Murr.	100	78,6	33,3	30	71,4
Подмаренник цепкий <i>Galium aparine</i> L.	61,5	57,2	16,7	80	57,2
Бодяк полевой <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	53,9	50	66,7	80	42,9
Марь белая <i>Chenopodium album</i> L.	23,1	28,6	83,4	70	71,4
Щирица запрокинутая <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	46,2	42,9	50	100	85,7
Пикульник обыкновенный <i>Galeopsis tetrahit</i> L.	61,54	64,3	33,3	90	14,3
Дрема белая <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garce	38,5	50	33,3	60	42,9
Дымянка лекарственная <i>Fumaria officinalis</i> L.	30,8	50	16,7	60	28,6
Молочай лозный <i>Euphorbia virgata</i> Waldst.& Kit.	15,4	28,6	33,3	60	14,3
Гречишка вьюнковая <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Loeve	38,5	28,6		60	57,2
<i>Polygonum aviculare</i> L. Горец птичий	38,5		50	40	14,3
Ярутка полевая <i>Thlaspi arvense</i> L.	15,4		33,3	80	14,3
Сокирки полевые (живокость) <i>Delphinium consolida</i> L.	53,9		16,7		28,6
Трехреберник непахучий <i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz	15,4	28,6		60	42,9
Редька дикая <i>Raphanus raphanistrum</i> L.	30,8	28,6	16,7	80	
Горец развесистый <i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) S.F. Gray				60	42,9
Чистец однолетний <i>Stachys annua</i> (L.) L.		42,9		60	28,6

### Выводы

1. Засоренность зерновых и пропашных культур на территории юго-западной части Липецкой области формируется видами сорных растений практически из одних и тех же семейств, составляющих флористические спектры агроценозов обоих типов культур. Таксономическое различие начинает проявляться на уровне родов, но особенно явно выявляется на видовом уровне. Разнообразие сорных растений выше в агроценозах пропашных культур (высшие показатели у подсолнечника), чем зерновых (высшие показатели у ячменя). Уровень сходства видового состава сорных растений, засоряющих посевы отдельных культур, внутри каждой группы культур низок.

2. В целом таксономическая структура флористического состава агроценозов как пропашных, так и зерновых культур соответствует структуре флористического спектра северного полушария.

3. Среди 19 видов сорных растений, зарегистрированных хотя бы в одной культуре на 50% полей и более, в агроценозах всех культур отмечено 11 видов:

вьюнок полевой, ежовник обыкновенный, фиалка полевая, подмаренник цепкий, бодяк полевой, марь белая, щирица запрокинутая, пикульник обыкновенный, дрема белая, дымянка лекарственная. На абсолютном большинстве полей всех культур зарегистрированы виды – вьюнок полевой, ежовник обыкновенный.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 16-44-480417)

### Список литературы

1. Камелин Р.В. Флора Сырдарьинского Каратау: Материалы к флористическому районированию Средней Азии. Отв. ред. Б.А. Юрцев. Л.: Наука, 1990. 144 с.
2. Лунева Н.Н. Технологичные методы учета и мониторинга сорных растений в агроэкосистемах. Высокопроизводительные и высокоточные технологии и методы фитосанитарного мониторинга. Санкт-Петербург: ВИЗР, 2009. С. 39–56.
3. Лунева Н.Н., Лебедева Е.Г., Мыслик Е.Н., Филиппова Е.В. Изучение сорных растений с использованием БД и ИПС «Сорные растения во флоре России». Первая международная научная конференция. Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции. Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г. Санкт-Петербург: ВИР, 2011. С. 193–199.
4. Лунева Н.Н., Лебедева Е.Г. Методическое пособие по работе с базой данных «Сорные растения во флоре России» // Методы фитосанитарного мониторинга и прогноза. Санкт-Петербург, ВИЗР, 2012, с. 98–116.
5. Семкин Б.И., Куликова Л.С. Методика математического анализа списков видов насекомых в естественных и культурных биоценозах. Тихоокеанский институт географии ДВНЦ АН СССР, биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР. Владивосток, 1981. 74 с.
6. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: ЛГУ, 1974. 244 с.
7. Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике. Ботанический журнал, Т. 85, вып. 5. 2000. С. 1–11.
8. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Наука, 1980. 176 с.
9. Jaccard P. Distribution de la flore alpine dans le Basin de Dranses et dans quelques regions voisines // Bull. Soc. Vaud. Sci. natur. 1901. Vol. 37. № 140. P. 241–272.

**Лунева Наталья Николаевна** – кандидат биологических наук, заведующая сектором гербологии ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», 196608, Санкт Петербург, г. Пушкин, ш. Подбельского, д. 3, ФГБНУ ВИЗР e-mail: weed@vizr.spb.ru

**Кравченко Владимир Александрович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Елецкий го-

сударственный университет им. И.А. Бунина», 399770, Липецкая область, г. Елец, ул. Коммунаров, д.28, e-mail: agrosoil@yandex.ru

**Сотников Борис Александрович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»

**Тарасенко Ольга Валерьевна** – магистрант ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»

**Ряполова Юлия Васильевна** – магистрант ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»

---

UDC 632.51

**N. Luneva, V. Kravchenko, B. Sotnikov, O. Tarasenko**

## **FLORISTIC ANALYSIS OF THE SEGETAL ELEMENT OF THE FLORA OF THE SOUTH-WESTERN PART OF THE LIPETSK REGION**

**Key words:** weeds, floristic analysis of flora, field descriptions

**Abstract:** Efficient farming system contributing to the effective development of agrarian production is impossible without introduction of information technologies for the collection and processing of information, which can provide substantial assistance in the solution of a large number of tasks related to planning, forecast and analysis of agricultural processes. Further intensification of agricultural production is impossible without the use of high-performance resource-saving technologies that minimize the harm to the environment, because they allow to collect, process and use the huge amount of information. Modern agriculture implies the necessary use of information technology for the qualitative intensification of agriculture, one aspect of which is the phytosanitary monitoring of harmful objects in the fields of agricultural crops for further development of preventive and protective measures for their protection. In this case, the weed control should play a leading role, as they are hardly the main factor reducing the yield of agricultural crops.

### **References**

1. Kamelin, R. V. flora of the Syr-Darya Karatau: Materials for floristic zoning of Central Asia. Resp. ed. by B. A. Yurtsev. Leningrad: Nauka, 1990. 144 p.
2. Luneva N. N. Technological methods for inventory and monitoring of weeds in agroecosystems. High-performance and high-precision technologies and methods of phytosanitary monitoring. Saint Petersburg: VIZR, 2009. S. 39–56.
3. Luneva N.N., Lebedeva E.G., Mysnik E. N., Filippova E.V. The study of weed plants using the database of IPS and "Weed plants in flora of Russia". The first international scientific conference. Weeds in a changing world: topical questions of diversity, origin, evolution. St. Petersburg, 6-8 December 2011, St. Petersburg: VIR, 2011. S. 193–199.
4. Luneva N. N., Lebedeva E.G. Methodological guide for work with the database "Weed plants in flora of Russia" // Methods of phytosanitary monitoring and forecast. St. Petersburg, VIZR, 2012, pp. 98–116.
5. Semkin B.I., Kulikova L.S.. The method of mathematical analysis of the lists of insect species in natural and cultural communities. Pacific Institute of geography of the FESC of the USSR, Institute of biology and soil Institute of the FESC of the USSR. Vladivostok, 1981. 74 p.
6. Tolmachev A.I. Introduction to the geography of plants. L.: Leningrad state University, 1974. 244.

7. Khokhryakov, A.P., Taxonomic spectra and their role in comparative Floristics. Botanical journal, Vol. 85, issue. 5. 2000. S. 1–11.
8. Schmidt, V.M., Statistical methods in comparative Floristics. Leningrad: Nauka, 1980. 176 p.
9. Jaccard P. Distribution de la flore alpine dans le Bassin de Dranses dens et quelques regions voisines // Bull. Soc. Vaud. Sci. natur. 1901. Vol. 37. No. 140. P. 241–272.

**Luneva Natal'ja** – candidate of biological Sciences, head of Department of Herbology, all-Russian research Institute of plant protection, 196608 St. Petersburg, Pushkin, sh. Podbelskogo 3, VIZR FBHO e-mail: weed@vizr.spb.ru

**Kravchenko Vladimir** – candidate of agricultural Sciences, associate Professor of Department of Agrochemistry and soil science of the Yelets state University. I. A. Bunin Yelets, 399770, Lipetsk region, Yelets, street of Communards, d. 28, e-mail: agrosoil@yandex.ru

**Sotnikov Boris** – candidate of agricultural Sciences, associate Professor, head of Department of agricultural chemistry and soil science Yelets state University n. a. I. A. Bunin Yelets, 399770, Lipetsk region, Yelets, street of Communards, d. 28

**Tarasenko Ol'ga** - postgraduate of the 1st year, the field of study agronomy Agricultural Institute Yelets state University n. a. I. A. Bunin Yelets 399770, Lipetsk region, Yelets, street of Communards, d. 28

**Rjapolova Julija** - postgraduate of the 1st year, the field of study agronomy Agricultural Institute Yelets state University n. a. I. A. Bunin Yelets 399770, Lipetsk region, Yelets, street of Communards, d. 28

---

УДК 631.874:631.559

**Лошаков В.Г.**

## **ЗЕЛЕНое УДОБРЕНИЕ КАК ФАКТОР БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ**

**Ключевые слова:** биосфера, экология, сидерация, гумус, промежуточные культуры, пожнивные культуры

**Аннотация.** В статье отражена роль зеленых растений в развитии биосферы, в формировании почвы и основного показателя ее плодородия – гумуса. Теоретически и экспериментально обоснована необходимость дальнейшего развития земледелия на основе его биологизации с использованием зеленого удобрения. Дается понятие о сидерации, рассматривается ее сущность, формы, виды и значение как биологического фактора в повышении плодородия почвы и в решении экологических проблем. На основе собственных многолетних оригинальных исследований, а также результатов исследований многих научных учреждений автором излагается перспективная технология использования зеленого удобрения применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям. На этой же основе им убедительно показана высокая агротехническая, агроэкологическая, энергосберегающая и экономическая эффективность сидерации как в занятых парах, так и в особенности при пожнивных посевах сидератов в сочетании с соломой и на фоне минеральных удобрений, то есть на основе синтеза биологических и техногенных средств воспроизводства плодородия почвы, повышения урожайности сельскохозяйственных культур и получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции. Тем самым определяется биогеосистемотехническое значение сидерации, так как она позволяет на основе достижений науки и техники оптимизировать сочетание биологических и техногенных факторов воспроизводства плодородия почвы в экологически безопасном земледелии. Использование зеленого удобрения в сочетании с техноген-

ными факторами воспроизводства плодородия почвы и с учетом последних достижений в области агроландшафтоведения, высокоточных агротехнологий с широкой компьютеризацией и мониторингом в агробиосистемах имеет большое агроэкологическое, энергосберегающее и экономическое значение.

### **Введение**

Государственная комплексная (1992–2000 гг.) и Федеральные целевые (2002–2005 и 2006–2012 гг.) программы повышения плодородия почв России были призваны не только предотвратить снижение плодородия почвы, но и, стабилизировав его, создать предпосылки для его расширенного воспроизводства и оздоровления экологической обстановки в агроландшафтах [23,24]. Однако из-за недостаточного финансирования, из-за утраты сложившейся инфраструктуры агрохимического обслуживания АПК, по ряду других причин кризисного характера эти научно обоснованные программы и рекомендации не были выполнены, и земледелие страны из года в год остается при отрицательном балансе питательных веществ – в среднем минус 70 кг /га NPK в год [24].

Одновременно ежегодные потери гумуса в пахотном слое за последние годы в среднем по России составляют 0,52 т/га и по отдельным регионам изменяются от 0,25 до 0,72 т/га. В настоящее время в России 56 млн. га пашни (45%) характеризуется низким содержанием гумуса, 28 млн. га (23%) – дефицитом фосфора и 11,5 млн. га (9%) – дефицитом калия [24].

Снижение плодородия почвы стало главной причиной несоответствия между потенциальной и фактической продуктивностью современных сортов сельскохозяйственных культур. Уровень фактической урожайности современных сортов в производственных условиях нашей страны, как правило, не превышает 30–40% от заложенного селекционерами потенциала их урожайности [8].

Такое падение уровня плодородия почв связано с тем, что за годы реформирования АПК в земледелии России в несколько раз уменьшилось применение минеральных удобрений и сложился острый дефицит органических удобрений, – их применение за это время снизилось в 4 раза и в среднем по стране опустилось до 0,9 т условного навоза на 1 га пашни [17].

Недостаток органических удобрений отрицательно сказывается не только на балансе гумуса и питательных веществ, но и негативно проявляется на жизни почвы, на ее биоте, на биологической активности почвенной среды, в которой обитает сельскохозяйственное растение.

Органические удобрения и растительные остатки в почве являются источником энергии, которой наполнен гумус – основной показатель плодородия почвы [11,13,16,17,21].

Почва с ее плодородием является биокосным телом, занимающим особое место в биосфере нашей планеты. По В.И. Вернадскому, почва – это область наивысшей геохимической энергии живого вещества, важнейшая по своим геохимическим последствиям лаборатория с идущими в ней химическими, биохимическими и биологическими процессами [4].

Почва является той средой, без которой в природе немислима жизнь растений, реализующих одно из величайших изобретений природы – процесс фотосинтеза, сопровождаемый образованием и накоплением в верхней части земной оболочки органического вещества – хранителя солнечной энергии.

Раскрывая тайны фотосинтеза, К.А. Тимирязев считал, что зеленые растения играют в жизни Земли космическую роль, так как благодаря им возникла и развивается биосфера на нашей планете. По его словам, растение – посредник между небом и землей. Оно – «...истинный Прометей, похитивший огонь с неба. И похищенный им луч солнца горит и в мерцающей лучине, и в ослепительной искре электричества» [25].

Роль почвы в глобальных биосферных явлениях и процессах в значительной степени определяется режимом формирования и обновления различных групп органических веществ, знание которых является решающим для успеха управления плодородием почвы.

Современная агрономическая наука располагает такими знаниями и приемами регулирования процессов формирования гумуса в почве, источником которого являются растительные остатки и органические удобрения [11,13,17]. И хотя это знание старо как мир, на современном этапе развития научно-технического прогресса в земледелии оно пополняется новыми идеями, знаниями и приемами из области «природоподобных» технологий [27]. Одним из таких приемов, точнее, комплексом приемов является сидерация [1,3,7,11,13,21,23,30,31].

**Значение сидерации в современном земледелии.** В современной агрономической литературе сидерация определяется как группа агротехнических приемов, при которых для повышения плодородия почвы и урожаев сельскохозяйственных культур в почву в качестве органического удобрения запахивают зеленую массу посеянных для этих целей сидеральных культур – сидератов [1,3,11,21–23,30].

Термин «сидерация», предложенный во второй половине XIX века французским ученым Ж. Вилем, в переводе с латинского языка означает «звездный» – *sideris*, и рассматривается как относящийся к небесным светилам, что подчеркивает космическую роль сидеральных растений [1,22–24].

Именно такое значение придавали зеленым растениям К.А. Тимирязев, В.А. Вернадский [1,21]. Они обосновывали это тем, что зеленые растения поглощают кинетическую энергию солнца и превращают ее в потенциальную энергию органического вещества. Без этой энергии немисливо существование всего живого на земле, так как она находится в составе пищевых продуктов, которыми питается человек, в составе кормов сельскохозяйственных и диких животных, ею насыщены все органические вещества растительного происхождения. И, наконец, эта энергия заключена в почвенном гумусе – основном носителе плодородия, что уже отмечалось выше [11,14,19, 21]. Поскольку основой зеленого удобрения является живое растение, то такая форма органического удобрения в наибольшей степени приближается к биологизированным технологиям в земледелии [4,14,18,28]. Это связано, прежде всего, с тем, что в создании

зеленого удобрения – сидератов решающая роль принадлежит творению живой природы – вегетирующим растениям, поставляющим постоянно возобновляемый источник энергии – органическое вещество.

Другой особенностью этого возобновляемого источника энергии является то, что химический состав органической массы сидератов и соотношение питательных веществ в ней очень близки и подобны аналогичным показателям у основных сельскохозяйственных культур, что определяет ее соответствие потребности растений этих культур в основных элементах питания [18, 23, 25, 26, 28, 29].

Зеленое удобрение, с одной стороны, является важным источником органического вещества с заключенной в нем потенциальной солнечной энергией и питательными веществами. Оно является полноценной заменой навоза и в сочетании с минеральными и известковыми удобрениями является эффективным средством оптимизации питания, условий роста и развития сельскохозяйственных растений [2, 22, 23, 30, 37, 41, 45].

Но, с другой стороны, зеленое удобрение является фактором биологизации и экологизации земледелия, приближающим его к «природоподобным» агротехнологиям. Это связано с тем, что основные запасы питательных веществ в составе сидеральных растений находятся в виде органического вещества, которое не вымывается из почвы, и потому безопасно для окружающей среды [3, 22, 36].

Доступность сравнительно дешевого зеленого удобрения – «навоза, растущего на поле» – делает его привлекательной и перспективной формой органического удобрения, способного совместно с минеральными удобрениями, соломой и другими растительными остатками значительно уменьшить дефицит органических удобрений, сократить дисбаланс между выносом и поступлением питательных веществ в почву в [6,9-11,17,19,23,25,30].

В соответствии с «Концепцией развития агрохимии и агрохимического обслуживания сельского хозяйства Российской Федерации до 2020 года», разработанной учеными ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, при сложившейся структуре посевных площадей сидераты могли бы занимать в нашей стране до 30 млн. га и давать зеленое удобрение, равноценное по содержанию органического вещества 700–800 млн. т подстилочного навоза [24]. При этом затраты на производство и использование зеленого удобрения в 3–4 раза меньше применения подстилочного навоза. Сидеральные пары, являясь важным элементом плодосмена, снижают потери азота и повышают продуктивность севооборотов.

Наряду с решением задачи воспроизводства плодородия почвы зеленое удобрение позволяет решить целый ряд других актуальных задач современного земледелия: рациональное использование питательных веществ минеральных удобрений и почвы, биологизация и экологизация земледелия, защита почвы от эрозии, охрана окружающей среды, снижение пестицидной нагрузки и оздоровление агрофитоценозов, и сохранение экологического равновесия в агроландшафтах и др. [1,3,7,11,14,18,21,23,29].

Все это в совокупности определяет большое агротехническое и агроэкологическое значение зеленого удобрения для стабильного повышения урожайности сельскохозяйственных культур и устойчивости земледелия против неблагоприятных погодных условий, а также высокую рыночную конкурентоспособность производителей сельскохозяйственной продукции с различными формами собственности на землю.

Ярким примером широкого и эффективного использования зеленого удобрения в практике земледелия является опыт Белгородской области, где ежегодно в занятых парах и в промежуточных посевах на площади более 300 тыс. га используют сидераты в сочетании с жидким навозом и удобрением соломой. Сочетание этой формы органических удобрений с минеральными и известковыми удобрениями позволило превзойти показатели плодородия почвы в области конца 80-х гг. прошлого столетия и обеспечить стабильность растениеводческих и животноводческих отраслей АПК, по развитию которых Белгородская область занимает одно из первых мест в России.

Почва является той средой, без которой в природе немыслима жизнь растений, реализующих одно из величайших изобретений природы – процесс фотосинтеза. Раскрывая тайны фотосинтеза, К. А. Тимирязев считал, что зеленые растения играют в жизни Земли космическую роль, так как благодаря им возникла и развивается биосфера на нашей планете. В одной из своих публичных лекций К.А.Тимирязев говорил, что «... каждый луч солнца, не уловленный зеленою поверхностью поля, луга или леса, – богатство, потерянное навсегда, и за растрату которого более просвещенный потомок осудит своего невежественного предка» (К.А. Тимирязев. Собр. соч., т. II. – С. 83), [25].

Поэтому все усилия научной агрономии имеют своей конечной целью повышение эффективности использования солнечной энергии. В земледелии наиболее полное использование солнечной энергии достигается за счет применения новых высокоурожайных адаптивных видов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, высокоточных агротехнологий, научно обоснованного чередования культур в севообороте через введение занятых паров, в том числе и сидеральных, через расширение площади посевов бобовых культур, многолетних трав, промежуточных культур, в том числе и сидератов, другими приемами биологизации земледелия [11,13,15,17,20].

### **Основная часть**

Наш анализ результатов многолетних метеонаблюдений и отчетно-статистических данных по структуре посевных площадей в центральных областях Нечерноземья, исследования научных учреждений и практический опыт земледелия показали, что в этом регионе имеются необходимые агроклиматические ресурсы и другие условия для успешного использования зеленого удобрения как в занятых парах, так и в виде промежуточных посевов [1,7,11,13,15].

Основное предназначение сидерации – пополнение запасов органического вещества в почве. Зеленая и корневая масса сидератов является идеальной формой органического вещества, в составе которого находится полный набор

питательных веществ, необходимых для нормального роста и развития возделываемых растений.

Урожайность основных сидеральных культур – различных видов люпина, сераделлы, донника и других бобовых сидератов в занятых парах Центрального Нечерноземья достигает 400–500 ц/га зеленой массы, удобрительная ценность которой не уступает подстилочному навозу хорошего качества. В зеленой массе таких сидератов содержится 200–250 кг/га азота, что при их запашке в почву равноценно внесению 6–7 ц/га дорогостоящей аммиачной селитры [11,13].

Сидераты дают такое количество органической массы, которое может заменить достаточно высокие дозы навоза и других органических удобрений. Например, люпин синий – узколиственный – один из лучших сидератов для песчаных и супесчаных почв, дает по 40–50 тонн на 1 га зеленой массы плюс 10–15 тонн корней, итого до 50–65 т/га органической массы, которая по удобрительной ценности не уступает основным видам навоза (табл. 1).

Таблица 1. Содержание питательных веществ в различных видах органических удобрений (%) [11]

Вид удобрений, сидераты	Содержание питательных веществ, %			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
Навоз крупного рог. скота	0,45	0,25	0,55	0,10
Навоз конский	0,58	0,28	0,53	0,30
Навоз овечий	0,85	0,25	0,67	0,30
Навоз свиной	0,45	0,19	0,55	0,05
Торф низинный	0,40	0,04	0,01	0,60
Торф верховой	0,20	0,01	0,01	0,05
Люпин однолетний	0,45	0,10	0,17	0,47
Люпин многолетний	0,37	0,08	0,21	0,38
Донник белый	0,77	0,05	0,19	0,67
Сераделла	0,49	0,18	0,44	0,32
Пелюшка:	0,53	0,16	0,48	0,30
Горчица белая:	0,30	0,08	0,26	0,46
Рапс яровой:	0,45	0,16	0,54	0,40
Рапс озимый:	0,36	0,12	0,56	0,32
Фацелия:	0,34	0,13	0,45	0,39

Помимо азота, зеленая и корневая масса сидератов богата фосфором, калием, кальцием, микроэлементами и в таком соотношении, которое необходимо для нормального роста и развития основных сельскохозяйственных культур. И что очень ценно – эти питательные вещества находятся в составе органической массы, запахиваемой в почву.

Поэтому они не вымываются из почвы, как это часто происходит с минеральными удобрениями, например, при промывном водном режиме Нечерноземной зоны или на орошаемых землях. А это очень важно не только с позиций питания сельскохозяйственных растений, но и с позиций экологии – значитель-

но уменьшается угроза загрязнения грунтовых вод и водоемов нитратными и другими вредными веществами. Многие сидераты (люпин, донник и другие) имеют глубоко проникающую корневую систему, и поэтому помимо засухоустойчивости обладают способностью извлекать из глубоких слоев почвы питательные вещества и перераспределять их в пахотный слой. Это позволяют люпину и другим сидератам формировать большую – до 50–60 т/га – вегетативную массу высокой удобрительной ценности [1,3,9,11,15].

Еще одним не менее ценным свойством люпина, и других бобовых сидератов является их способность с помощью корневых выделений растворять трудно растворимые соединения фосфатов почвы, превращая их в доступные для растений окислы фосфора. За способность синтезировать азот воздуха и вовлекать в круговорот питательных веществ труднорастворимые фосфаты почвы Д.Н. Прянишников называл растения люпина и все бобовые сидераты живыми азотно-фосфатными фабриками [21].

Запаханная в почву органическая масса сидератов подвергается разложению почвенными микроорганизмами. Наиболее интенсивное разложение сидерата в почве приходится на первую половину лета, когда происходит наибольшее потребление питательных веществ интенсивно растущими сельскохозяйственными растениями [3,9,11].

Такое совпадение по срокам наибольшего поступления питательных веществ в почвенно-поглощительный комплекс и их максимального потребления быстро растущими сельскохозяйственными растениями имеет большое агроэкологическое значение, так как исключает чрезмерное накопление питательных веществ в почве с последующим их вымыванием в грунтовые воды.

Тем самым обеспечивается наиболее высокий коэффициент использования питательных веществ экологически безопасного зеленого удобрения. Интенсивно разлагаясь «в нужное время и в нужном месте», зеленое удобрение является источником растворимых питательных веществ – азота, фосфора, калия, кальция и других в период наиболее интенсивного роста основных сельскохозяйственных культур.

В этот период идет наиболее активное поглощение высвобождающихся питательных веществ корневой системой быстро растущих сельскохозяйственных культур без избыточного накопления их остатков в почве, опасного для окружающей среды. С этих позиций экологически эффективным является пропускание минеральных удобрений через вегетативную массу сидеральных растений, когда предназначенные, например, для пшеницы минеральные удобрения вносятся под сидеральное растение, выращиваемое на зеленое удобрение под эту культуру [9,11,13,14,18,20].

Результаты наших многолетних исследований в длительных полевых опытах показали, что в свежей зеленой массе сидератов, богатой углеводами, белками, соотношение С:N узкое и не превышает 10–15:1, что очень важно с позиций повышения биологической активности почвы и мобилизации питательных веществ. Поэтому зеленое удобрение в сидеральных парах всегда было

одним из наиболее эффективных приемов биологического окультуривания дерново-подзолистых и других малоплодородных почв.

Однако основная форма сидерации в виде сидеральных паров экономически не выгодна, так как сидеральное поле севооборота в течение года не дает товарной продукции. Поэтому экономически выгоднее промежуточная форма сидерации в виде пожнивных, подсевных, поукосных, озимых и других промежуточных культур [7,9,11,13,29,31].

Установлено, что в условиях Центрального района Нечерноземной зоны перспективными сидеральными культурами являются пожнивные посевы горчицы белой, рапса, редьки масличной, фацелии [10,11]. Результаты наших многолетних исследований показали, что наибольшей устойчивостью к изменениям погодных условий по годам в пожнивный период здесь отличается горчица белая. Ее растения обладают хорошей устойчивостью к ранне-осенним заморозкам, быстрым ростом, и за 45–50 августовско-сентябрьских дней способны накопить 20–30 т/га зеленой массы и 6–10 т/га корней [9,11,13].

В отдельные наиболее благоприятные годы общее количество органической массы, синтезированной пожнивной горчицей, достигает 45 ц/га, и с ней в почву поступает до 18 ц/га углерода. В одном центнере абсолютно сухой органической массы пожнивной горчицы содержится 38,6 кг углерода, 3,1 кг азота, 1,1 кг окиси фосфора и 1,9 кг окиси калия. Зеленая масса пожнивной горчицы богата азотом, что обеспечивает узкое соотношение C:N (10–12:1) и ее высокую удобрительную ценность [11,13].

При насыщении зернового севооборота пожновым сидератом до 50 % площади пашни поступление органического вещества в дерново-подзолистую среднесуглинистую почву увеличивается на 46% [11,12].

Однако для оптимизации процессов гумификации органического вещества и накопления гумуса в почве важно, чтобы чрезмерная биологическая активность не приводила к полной минерализации органического вещества, вносимого в почву. Поэтому эффективнее сочетание биологически активного зеленого удобрения с удобрением соломой, которая уравнивает процессы преобразования органического вещества в почве в пользу улучшения гумусового баланса.

Пожнивная сидерация совместно с удобрением соломой на фоне минеральных удобрений оказывает положительное влияние на физические, химические и биологические показатели плодородия дерново-подзолистой почвы.

Так, при запашке зеленой массы пожнивной горчицы (18–20 т/га) совместно с соломой (5–6 т/га) в течение двух шестилетних ротаций зернового севооборота количество гумуса в слое почвы 0–40 см увеличивалось на 0,48 %, то есть практически на столько же, на сколько и в плодосменном севообороте с двумя полями многолетних трав (0,49 %) [11,12]. При этом количество водопрочных агрегатов в пахотном слое почвы 0–20 см увеличивалось с 34,2 до 40,1 %, а плотность той же почвы под посевами овса и ячменя снижалась с 1,30–1,31 до 1,20–1,22 г/см<sup>3</sup>, водороницаемость почвы повышалась на 19–65 % [11].

Запашка пожнивного сидерата в зерновом севообороте (83% зерновых) в чистом виде повышает коэффициент использования азота минеральных удобрений ячменем на 13 %, овсом – на 36 %, а при сочетании пожнивного сидерата с удобрением соломой – на 22 и 69 % соответственно. При этом пожнивный сидерат увеличивал закрепление азота в почве с 6,8 до 17,5 %, а при сочетании с удобрением соломой – до 23,9 % [11].

Повышая коэффициент использования азота минеральных удобрений, пожнивное зеленое удобрение в сочетании с удобрением соломой снижает непроизводительные потери азота на 35–43 %, и тем самым выполняет важную экологическую функцию по защите окружающей среды от загрязнения остатками минеральных удобрений [11,13].

Пожнивное зеленое удобрение с узким соотношением углерода и азота выполняет роль катализатора по разложению растительных остатков в почве. Установлено, что после пожнивного сидерата на следующий год в пахотном слое разлагалось 55–65 % растительных остатков, после внесения эквивалентного количества минеральных удобрений – 42–47 %, без удобрений – 36 % [11].

Это обстоятельство также имеет большое экологическое значение, так как зеленое удобрение, повышая биологическую активность почвы, увеличивает численность сапрофитной почвенной микрофлоры, которая является активным антагонистом почвенных грибов – возбудителей многих болезней культурных растений.

В результате этих процессов после пожнивной сидерации поражение картофеля паршой обыкновенной снижалось в 2,2–2,4 раза, ризоктониозом – в 1,7–5,3 раза, ячменя корневыми гнилями – в 1,5–2 раза [9,11]. Такое биологическое воздействие пожнивного зеленого удобрения экологически важно с позиций ограничения применения фунгицидов как фактора риска для окружающей среды и замены их биологическими методами защиты растений от болезней в различных севооборотах.

Экологическая функция пожнивной сидерации проявляется и в снижении после нее засоренности основных культур севооборота на 30–61 %. В ряде случаев это снимает вопрос о применении гербицидов – экологически опасного фактора современного земледелия [11–13].

Положительное влияние пожнивного сидерата и соломы на биологические и другие показатели плодородия дерново-подзолистой почвы, на фитосанитарное состояние посевов благоприятно сказывается на росте, развитии и урожайности, на качестве урожая основных культур севооборота, на его продуктивности.

Результаты наших многолетних исследований на среднесуглинистых почвах Подмосковья показали, что если внесение 20 т/га навоза повышает урожайность картофеля на 48 %, равноценное ему количество минеральных удобрений – на 36 %, то запашка зеленой массы пожнивной горчицы (15–20 т/га) в чистом виде повышает сбор клубней картофеля на 49,8 %, а в сочетании с удобрением соломой (5–6 т/га) – на 58,6 %. При этом повышалась товарность клубней и содержание крахмала в них [11,15].

На супесчаных дерново-подзолистых почвах Брянской области после за­пашки от 12 до 20 т/га зеленой массы пожнивных посевов горчицы белой, редьки масличной или рапса озимого урожайность картофеля повышалась на 86 %, после внесения равнозначного количества минеральных удобрений – на 46 %, минеральных удобрений с навозом – на 84 % [15]. То есть, в этом случае поживный сидерат на фоне минеральных удобрений имел такое же удобрительное действие, как и навоз.

Сочетание поживного сидерата с удобрением соломой на фоне минеральных удобрений повышает урожайность зерна ячменя и овса на 50,5 и 51,2 % соответственно, зеленой массы викоовсяной смеси – на 34 %.

Поживное зеленое удобрение как в чистом виде, так и в сочетании с удобрением соломой имеет хорошее последствие в севооборотах и повышает их общую продуктивность на 17–20 % [9–11,15].

Особенно большое значение поживная сидерация как в чистом виде, так и в сочетании с удобрением соломой имеет при зерновой специализации земледелия, которая в последнее время приобретает все большее распространение во многих областях Нечерноземной зоны [12,17,25].

В наших стационарных опытах на фоне минеральных удобрений в зерновом 6-польном севообороте (1. занятый пар (вика-овес на зеленый корм), 2. озимая пшеница, 3. овес, 4. ячмень, 5. озимая рожь, 6. ячмень) при его насыщении зерновыми культурами до 83 % на половине севооборотной площади после озимых культур и ячменя возделывалась и запахивалась поживная белая горчица по фактическому урожаю ее зеленой массы (18–20 т/га) вместе с 5–6 т/га измельченной соломы [12].

Этот зерновой севооборот сравнивали со следующим плодосменным севооборотом: 1, 2. многолетние травы, 3. озимая пшеница, 4. кукуруза на силос, 5. овес, 6. ячмень с подсевом многолетних трав. Как в зерновом, так и в плодосменном севооборотах минеральные удобрения вносились под зерновые культуры – в расчете на запланированный урожай 4–5 т/га зерна, под кукурузу – в расчете на 500 ц/га силосной массы, под многолетние травы – на урожай сена 60 ц/га, под вико-овсяную смесь – на 250 ц/га зеленой массы.

Результаты многолетних исследований показали, что исключение из полевого севооборота посевов многолетних трав и доведение удельного веса зерновых культур до 83 % посевной площади севооборота снижало поступление растительных остатков в почву зернового севооборота в среднем за ротацию севооборота с 4,06 т/га в год до 3,47 т/га или на 15 %. При этом соответственно на 9 % уменьшалось поступление углерода в почву (табл. 2).

Таблица 2. Поступление органического вещества в почву в среднем за одну ротацию 6-польного севооборота. Учхоз ТСХА «Михайловское» [12]

Вид севооборота и % зерновых	Удобрения	Поступление растительных остатков, т/га в год			Поступление углерода, С т/га в год
		пожнивных	корневых	Всего	
Плодосмен, 50	НПК	1,27	2,79	4,06	1,59
Зерновой, 83	НПК	1,29	2,18	3,47	1,45
Зерновой, 83	НПК+сидерат	2,14	2,54	4,68	2,35
Зерновой, 83	НПК+сидерат+ солома	4,25	2,76	7,01	2,79

Однако длительное – в течение 4 севооборотных ротаций (24 года) – использование пожнивного сидерата горчицы белой повышало поступление органического вещества в почву на 32 %, а с ним и углерода – на 62%. Еще больше – почти вдвое – увеличивалось количество органической массы, поступающей в почву зернового севооборота при пожнивной сидерации совместно с удобрением соломой. При этом прибавка углерода в почве составляла 92 %.

Это увеличение связано не только с тем, что в почву прямо вносилось определенное количество органического вещества в виде зеленой массы горчицы и соломы зерновых культур. Оно определялось также и тем, что зеленое удобрение как в чистом виде, так и в сочетании с удобрением соломой повышало урожайность зерновых культур, а вместе с этим и увеличивало количество органической массы, которое поступало в почву в виде пожнивных и корневых остатков озимых и яровых зерновых культур.

При этом от ротации к ротации в этом процессе прослеживался накопительный эффект от длительного применения пожнивного сидерата как в чистом виде, так и в сочетании с соломой.

Зеленая масса пожнивного сидерата с узким соотношением С:N является своеобразной «биологической растопкой», которая эффективно влияет на биологическую активность почвы и почвенную биоту в зерновых специализированных севооборотах. Установлено, что под ее влиянием микробиологическая активность пахотного слоя почвы повышается в 1,5–2 раза при одновременном изменении видового состава почвенной микрофлоры – в несколько раз повышалось содержание бактерий рода *Clostridium*, и азотофиксирующая способность дерново-подзолистой почвы возрастала в 6–10 раз. Одновременно зеленое удобрение активизировало ферментативную активность почвы: активность уреазы повышалась на 52 %, протеазы – на 45 %, инвертазы – на 10 %, каталазы – на 17 % [11].

Повышение активности почвенной биоты под влиянием пожнивной сидерации подтверждается и данными учета численности дождевых червей в верхнем слое почвы.

Дождевые черви являются важной составной частью почвенной биоты и своеобразным индикатором состояния плодородия почвы. Поглощая вместе с

минеральной частью почвы огромное количество мертвых растительных остатков (пожнивных, корневых, опавших листьев), микробов, грибов, водорослей, нематод и т.д., черви уничтожают и переваривают их. В пищеварительном тракте червей формируются гуминовые вещества. В копролитах (каловых массах) червей естественных популяций содержится 11–15% гумуса на сухое вещество, а в копролитах культивируемых червей содержание гумуса вдвое больше и составляет от 25 до 35% на сухое вещество [11].

Установлено, что длительное использование пожнивной сидерации на фоне минеральных удобрений способствует увеличению количества дождевых червей в пахотном слое дерново-подзолистой почвы в 1,5 раза под посевами ячменя в зерновом севообороте и в 4–5 раз при бессменном посеве ячменя (табл. 3).

Таблица 3. Количество и биомасса дождевых червей в слое 0–20 см дерново-подзолистой почвы под ячменем. Учхоз ТСХА «Михайловское» [11]

Севооборот и % зерновых	Удобрение	Весной до посева		После уборки	
		Количество, шт/м <sup>2</sup>	Биомасса г/м <sup>2</sup>	Количество, шт/м <sup>2</sup>	Биомасса г/м <sup>2</sup>
Плодосмен -50 Зерновой -83 Зерновой -83 Зерновой -83	НПК	36,6	16,5	27,0	17,1
	НПК	22,7	12,1	21,0	14,7
	НПК+сидерат	27,3	12,7	23,0	20,2
	НПК+сидерат+ + солома	23,3	12,3	35,3	25,7
Бессменные посевы ячменя	Без удобрений	12,7	7,7	13,3	7,9
	НПК	28,0	13,1	29,3	13,3
	НПК+ сидерат	33,3	14,2	27,3	17,8
	НПК+сидерат+ +солома	28,7	14,3	53,3	40,5

При пересчете полученных результатов на единицу площади пашни выходит, что на 1 гектар пахотного слоя дерново-подзолистой почвы средней степени окультуренности к концу лета приходится 350–400 тыс. особей дождевых червей общей массой 250–450 кг. Причем максимальных значений эти показатели активности почвенной биоты достигали при использовании пожнивного зеленого удобрения с соломой.

Установлено, что многолетнее применение пожнивного сидерата в специализированном шестипольном зерновом севообороте /83 % зерновых/ повышает основные показатели плодородия дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы, улучшает фитосанитарную и экологическую ситуацию в севообороте, повышает урожайность зерновых культур, выход зерна и общую продуктивность севооборота [11–13].

Особенно эффективно в таких севооборотах применение пожнивного зеленого удобрения в сочетании с удобрением соломой, которая при зерновой специализации земледелия не находит в хозяйствах другого применения. По-

мимо повышения продуктивности пашни и улучшения экологической ситуации, в зерновых севооборотах пожнивная сидерация обеспечивает качество зерна пшеницы, ячменя не ниже, чем в плодосменных севооборотах [11,12].

### Выводы

В условиях центральных областей Нечерноземной зоны важным фактором биологизации земледелия и повышения плодородия почвы является пожнивное зеленое удобрение (белая горчица). В сочетании с минеральными удобрениями и удобрением соломой пожнивная сидерация оказывает положительное влияние на биологическую активность почвы, способствует накоплению органического вещества в почве. Пожнивное зеленое удобрение повышает коэффициент использования минеральных удобрений, улучшает физические, химические и биологические показатели плодородия дерново-подзолистых почв, повышает урожай картофеля, ячменя и других культур, улучшает качество сельскохозяйственной продукции.

Пожнивное зеленое удобрение в сочетании с минеральными удобрениями и удобрением соломой позволяет заменить недостающие виды других органических удобрений (навоз) и снять отрицательные последствия зерновой специализации севооборотов Нечерноземной зоны, усилить фитосанитарную и экологическую функцию севооборота, обеспечивая высокий выход зерна и такой же уровень урожайности зерновых культур и качество зерна, как и в плодосменных севооборотах с многолетними травами.

### Список литературы

1. Алексеев Е.К. Зеленое удобрение в нечерноземной полосе. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 278 с.
2. Бабичев А.Н., Бакалай Г.Т., Монастырский В.А. Накопление питательных веществ в почве при возделывании картофеля летней посадки после сидеральных культур // Плодородие, 2015. – № 5. – С. 37–39.
3. Берзин А.М. Зеленое удобрение в Средней Сибири.- Красноярск, 2002. – 395 с.
4. Вернадский В.И. Биосфера. – М.: Мысль, 1967. – 232 с.
5. Володин В.М., Масютенко Н.П., Велюханова О.В. Динамика органического вещества в почве при сельскохозяйственном использовании черноземов. Мат. н.-пр. конф. «Земледелие в XXI веке. Проблемы и пути их решения». Курск: ВНИИЗ и ЗПЭ, 2001. – С. 206–210.
6. Глушков В.В. Пожнивные сидеральные культуры и продуктивность ярового ячменя //Плодородие. 2013. – №4. – С. 39–40.
7. Довбан К.И. Зеленое удобрение в современной земледелии. Вопросы теории и практики. Минск: Белорусская наука, 2009. – 404 с.
8. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы), теория и практика. Т. 1–3. М.: Агрорус. 2008, 2009. С. 814–1098.

9. Лошаков В.Г. Промежуточные культуры как фактор интенсификации земледелия и окультуривания дерново-подзолистых почв. Докт. дисс. М.: ТСХА, 1982. – 406 с.
10. Лошаков В.Г. Пожнивные культуры в условиях Московской области и плодородие дерново-подзолистой почвы. Автореф. канд. дисс. М.: ТСХА, 1965. – 16 с.
11. Лошаков В.Г. Зеленое удобрение в земледелии России /Под ред. В.Г.Сычева. – М.: Изд. ВНИИА, 2015. – 300 с.
12. Лошаков В.Г. Научные основы зерновой специализации севооборотов // Изв. ТСХА, 2006. – Вып.4. – С. 3–22.
13. Лошаков В.Г. Севооборот и плодородие почвы/Под ред. В.Г.Сычева. - М.: ВНИИА, 2012. – 512 с.
14. Лошаков В.Г. Экологические проблемы современных агроландшафтов // Экология и культура: от прошлого к будущему. Ярославль – Борок, НИИ биологии внутренних вод им. Папанина РАН, 2013. – С. 13–19.
15. Лошаков В.Г. Промежуточные культуры в севооборотах Нечерноземной зоны. М.: Россельхозиздат, 1980. – 126 с.
16. Лыков А.М., Еськов А.И., Новиков М.Н. Органическое вещество пахотных почв Нечерноземья. М.: РАСХН, 2004. – 730 с.
17. Мерзлая Г.Е., Державин Л.М., Завалин А.А., Лошаков В.Г., Ваулина Г.И., Козлова А.В., Яковлева Т.А. Рекомендации по эффективному использованию соломы и сидератов в земледелии / Под ред. В.Г.Сычева. М.: ВНИИА, 2012. – 44 с.
18. Новиков М.Н., Тужилин В.М., Самохина О.А., Лисятников И.И, Комаров В.И. Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне./Под ред. А.И.Еськова. – Владимир: ВНИПТИОУ, 2004. – 260 с.
19. Огородников Л.П., Постников П.А. Оценка севооборотов в полевых и лизимитрических исследованиях. // Плодородие. 2015. – № 5. – С. 39–41.
20. Постников П.А. Агроэкологический мониторинг при применении зеленых удобрений // Плодородие. 2014. – № 1. – С. 42–43.
21. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения в 3 томах. М.: Сельхозгиз, 1965.
22. Ряховская Н.И., Шалагина Н.М., Гайнатулина В.В., Аргунеева Н.Ю. Влияние сидерата и органоминеральных удобрений на плодородие почвы и урожайность культур севооборота в условиях Камчатского края // Плодородие, 2015. – № 5. – С. 48–50.
23. Сычев В.Г., Лошаков В.Г, Мерзлая Г.Е. Романенков В.А. Воспроизводство плодородия почвы при зерновой специализации земледелия в Центральном районе Нечерноземной зоны (научно-практические рекомендации). М.: ВНИИА, 2012. – 48 с.
24. Сычев В.Г., Ефремов Е.Н. Концепция программы агрохимических мероприятий до 2020 года // Инновационные решения регулирования плодородия почв сельскохозяйственных угодий. М.: ВНИИА, 2011. – 30 с.

25. Тимирязев К.А. Избранные сочинения. Т.2. М.: ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ, 1948. – С. 20.

26. Титова В.И., Дабахова Е.В., Титова Е.О., Макаров Д.Ю., Цыгуткин А.С. Эффективность использования микробиологического препарата под белый люпин, выращиваемый на не удобренном фоне // Плодородие. 2015. – №5. – С. 55–57.

27. Чекмарёв П.А., Лукин С.В. Мониторинг плодородия пахотных почв центрально-черноземных областей России // Агрохимия. 2013. – № 4. – С. 11–22.

28. Шпаар Д., Лошаков В.Г., Постников А.Н. и др. Возобновляемое растительное сырье / Под ред. Д. Шпаара. С-Петербург – Пушкин, 2006. Кн. 1. – 416 с. Кн. 2. – 382 с.

29. Шпаар Д., Лошаков В.Г., Пыльнев В. В. и др. Рапс и сурепица. Выращивание, уборка, использование / Под ред. Шпаара. М.: ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2007. – 320 с.

30. Яговенко Л.Л., Яговенко Г.Л. Гумусное состояние почвы в севооборотах с люпином // Плодородие. – 2007. - № 5. – С. 17–18.

31. Loschakov V.G. Einfluss der langjährigen Stoppelfruchtgrün- und Strohdüngung auf die Fruchtbarkeit von Rasenpodsolböden und den Kornerertrag. Archiv für Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde. 2002. Vol. 48. N. 6. pp. 593–602.

**Лошаков Владимир Григорьевич** – профессор, доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник отдела Геосети опытов с удобрениями, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова», 127550 Москва, ул. Прянишникова, дом 31А,  
e-mail: LVG36@yandex.ru

---

UDC 631.874:631.559

**V. Loshakov**

## **THE GREEN MANURE AS A FACTOR OF AGRICULTURE BIOLOGIZATION AND FOR IMPROVING SOIL FERTILITY**

**Keywords:** biosphere, ecology, sideration, humus, intermediate cultures, crop residue cultures

**Abstract.** In article the role of green plants is reflected in development of the biosphere, in formation of the soil and the main indicator of its fertility – a humus. Theoretically also need of further development of agriculture on the basis of his biologization with use of green fertilizer is experimentally proved. The concept about sideration, her essence, forms, types and value as biological factor in increase in fertility of the soil and in the solution of environmental problems is given. On the basis of the long-term original researches, and also results of researches of many scientific institutions the author states perspective technology of use of green fertilizer in relation to concrete soil climatic conditions. On the same basis outstanding agrotechnical, agroecological, energy saving and

cost efficiency of green fertilizer as in busy couples is convincingly shown them, and in particular in case of crop residue crops of siderat in combination with straw and against the background of mineral fertilizers, that is on the basis of synthesis of biological and technogenic means of reproduction of fertility of the soil, increase in productivity of crops and receipt of environmentally friendly agricultural products. Thereby biogeosystem and technical value of a sideration as it allows to optimize on the basis of achievements of science and technology a combination of biological and technogenic factors of reproduction of fertility of the soil in ecologically safe agriculture is defined. Use of green fertilizer in combination with technogenic factors of reproduction of fertility of the soil and taking into account the last achievements in the field of agrarian landscapes, high-precision agrotechnologies, with broad implementation of computers and monitoring in agrobiosystems has great agroecological, energy saving and economic value.

### **References**

1. Alekseev E.K. Green manure in Zone without black soils. M.: Agricultural state publishing house, 1959. 278 p.
2. Babichev A.N., Bakalaj G.T., Monastirskij V.A. The accumulation of nutrients in the soil in the cultivation of potatoes year after planting green manure crops. // *Fertility*, 2015. No 5. pp. 37–39.
3. Berzin A.M. Green manure in Central Sibirie. Krasnojarsk, 2002. 395 p.
4. Vernadskij V.I. Biosphere. M.: Thought, 1967. 232 p.
5. Volodin V.M., Masjutenko N.P., Veljuhanova O.V. The dynamics of organic matter in the soil under agricultural use topsoil. Proceedings of the conference “Agriculture in the 21 st century. Problems and sjlunions”. Kursk: All-Russian Research Institute of agriculture and protection of soils against erosion, 2001. pp. 206–210.
6. Glushkov V.V. Green manure crops and crop productivity of spring barley. // *Fertility*. 2013. No. pp. 39–40.
7. Dovban K.I. Green manure in modern agriculture. Theory and Practice. Minsk: Belarusian Science, 2009. 404 p.
8. Zhuchenko A.A. Adaptive crop (ecological and genetic basis), theory and practice. T. 1-3. M.: Agrorus. 2008. 814 p. 2009. 1098 p.
9. Loshakov V.G. Intermediate culture as a factor in the intensification of agriculture and cultivation of sod-podzolic soils. Dokt. habil diss. M.: Timiryazevsky agricultural academy, 1982. 406 p.
10. Loshakov V.G. Stubble culture in the Moscow region and the fertility of sod-podzolic soil. Abstract of the thesis of the candidate of science. M.: Timiryazevsky agricultural academy, 1965. 16 p.
11. Loshakov V.G. Green manure in agriculture in Russia /Ed. V.G. Sychev. M.: All-Russian Research Institute of automatic equipment, 2015. 300 p.
12. Loshakov V.G. Scientific-theoretical foundations of the grain crop rotations specialization // *News of Timiryazevsky agricultural academy*. 2006. Vol. 4. pp. 3–22.
13. Loshakov V.G. Crop rotation and soil fertility/Ed. V.G. Sychev. M.: All-Russian Research Institute of automatic equipment, 2012. 512 p.
14. Loshakov V.G. Ecological problems of modern agricultural landscapes // *Ecology and Culture: from the past to the future*. Yaroslavl-Borok, Research institute of biology of internal waters of Papanin of the Russian Academy of Sciences, 2013. pp. 13–19.
15. Loshakov V.G. Intermediate crops in rotacion Zone without black soils. M.: Russian agricultural publishing house, 1980. 126 p.
16. Lykov A.M., Eskov AI, Novikov MN. The organic of arable soils Zone without black soils. M.: Russian Academy of Agricultural Sciences, 2004. 730 p.

17. Mjorzlaja G.E., Derzhavin L.M., Zavalin A.A., Loshakov V.G., Vaulina G.I., Kozlova A.V., Jakovleva T.A. Recommendations in the efficient use of straw and green manure in agriculture / Ed. V.G. Sychev. M.: All-Russian Research Institute of automatic equipment 2012. 44 p.
18. Novikov M.N., Tuzhilin V.M., Samohina O.A., Lisjatnikov P.I., Komarov V.I. Biologization of agriculture in the Zone without black soils. Vladimir: All-Russian it is scientific - research design and design institute of technology of organic fertilizers, 2004. 260 p.
19. Ogorodnikov L.P., Postnikov P.A. Evaluation in field crop rotations and researches in lysimeters studies. // *Fertility*, 2015. No 5. pp. 39–41.
20. Postnikov P.A. Agroecological monitoring the application of green fertilizers. // *Fertility*. 2014. No 1. pp. 42–43.
21. Pryanichnikov D.N. Selected works in 3 volumes. M.: Agricultural publishing house, 1965.
22. Rjachovskaja N.I., Schalagina N.M., Gajnatulina V.V., Arguneeva N.Ju. Effect of green manure and organic fertilizers on soil fertility and crop yields crop rotation in the conditions of the Kamchatka region // *Fertility*, 2015. No 5. pp. 48–50.
23. Sychev V.G., Loshakov V.G., Mjorzlaja G.E., Romanenkov V.A. The reproduction of soil fertility in the specialization of grain farming in the central region of Zone without black soils (scientific and practical recommendations ). M.: All-Russian Research Institute of automatic equipment, 2012. 48 p.
24. Sychev V.G., Efremov E.N. Program concept agrochemical activities until 2020 // Innovative solutions to control soil fertility of agricultural lands. M.: All-Russian Research Institute of automatic equipment, 2011. 30 p.
25. Timiryazev K.A. Fav. cit., vols.1-4. M.: Merging of the state book and journal publishing houses - Agricultural state publishing house, 1948. P. 20.
26. Titova V.I., Dabachova E.V., Titova E.O., Makarov D.Ju., Zigutkin A.S. The efficiency of microbial drug under white lupins grown on unfertilized background. // *Fertility*. 2015. No 5. pp. 55–57.
27. Chekmarjov P.A., Lukin S.V. Monitoring of soil fertility of arable central Black-Earth of Russia // *Agrochemistry*, 2013. № 4. pp. 11.
28. Shpaar D., Loshakov V.G., Postnikov P.A. et al. Renewable vegetable raw materials. / Ed. D. Shpaar – S-Peterburg –Pushkin, 2006. B. 1. 416 p. B. 2. 382 p.
29. Shpaar D., Loshakov V.G., Pilnev V.V. et al. Raps and rape. Growing, harvesting, use. / Ed. D. Shpaar. M.: Limited liability company «DLV AGRODELO», 2007. 320 p.
30. Jagovenko L.L., Jagovenko G.L. Humus condition of the soil in crop rotation with lupine. // *Fertility*, 2007. No 5. pp. 17–18.
31. Loschakov V.G. Einfluss der langjährigen Stoppelfruchtgrün- und Strohdüngung auf die Fruchtbarkeit von Rasenpodsolböden und den Kornerertrag. *Archiv für Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde*, 2002. Vol. 48. N.6. pp. 593–602.

**Loshakov Vladimir** No professor, the doctor of agricultural sciences, the honored worker of science of the Russian Federation, the chief researcher of department of Geonetwork of experiences with fertilizers, Institute of Agricultural Chemistry named after D.N. Pryanishnikov, Moskov, e-mail: LVG36@yandex.ru

УДК 632.51(470.322)

Мысник Е.Н., Захаров В.Л., Щучка Р.В.

## РУДЕРАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АГРОЭКОСИСТЕМ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

**Ключевые слова:** сорные растения, агроэкосистема, фитосанитарный мониторинг, рудеральные местообитания, доминирующие виды, сопутствующие виды

**Аннотация.** Цель исследования – анализ рудерального компонента сорной растительности агроэкосистем хозяйств юго-западной части Липецкой области. Объектом исследования является видовой состав сорных растений рудеральных местообитаний разного типа в пределах территории агроэкосистем. Мониторинг проведен по «Методике изучения распространности видов сорных растений». Для обработки данных применялись методы флористического анализа, оценки постоянства встречаемости видов, расчет коэффициента флористического сходства Жаккара ( $K_J$ ). Выявлено 190 видов сорных растений из 135 родов и 33 семейств. Показано единство таксономической структуры видового состава сорных растений рудеральных местообитаний разного типа, постоянство состава группы ведущих семейств. Установлено довольно высокое флористическое сходство растительности разных типов рудеральных местообитаний ( $K_J = 44.59 - 57.63 \%$ ). Выявлено 29 доминирующих видов сорных растений (III – IV классы постоянства встречаемости), которые распределены по типам рудеральных местообитаний неравномерно. Показана специфика состава группы доминирующих видов для каждого типа местообитания. Выявлена взаимосвязь видового состава сорных растений рудеральных местообитаний разного типа как между собой, так и с видовым составом сорных растений сегетальных местообитаний. Обоснована необходимость проведения регулярного мониторинга сорных растений не только в посевах и посадках сельскохозяйственных культур, но и на рудеральных местообитаниях разного типа в пределах территории агроэкосистем хозяйств.

### Введение

Сорные растения являются постоянным объектом регулярного мониторинга в посевах и посадках сельскохозяйственных культур. Современный научный подход к понятиям «сорное растение» и «агроэкосистема» значительно расширяет спектр подлежащих обследованию местообитаний. Сорные растения рассматриваются не только как вредные объекты на полях, но и с точки зрения их экологических особенностей – как растения вторичных местообитаний с нарушенным естественным покровом [11]. Местообитаниями такого типа являются не только поля, но и рудеральные местообитания. В связи с тенденцией к экологизации защиты растений агроэкосистема рассматривается как экосистема на уровне агроландшафта отдельно взятого сельскохозяйственного предприятия, включающая не только полевые севообороты, но и рудеральные местообитания, залежи и пастбища данного агроландшафта. [6]. К тому же растительные сообщества не являются обособленными элементами растительности какой-либо территории, а взаимосвязаны и переходят друг в друга [5]. Все вышеизложенное обосновывает необходимость изучения сорных растений не только на полях, но и на рудеральных местообитаниях агроэкосистем хозяйств.

Подобные исследования уже проводились в Ленинградской области и Краснодарском крае [3, 7, 8].

Цель данного исследования – провести анализ рудерального компонента сорной растительности агроэкосистем хозяйств юго-западной части Липецкой области.

### Объекты и методы исследований

Объектом исследования является видовой состав сорных растений агроэкосистем юго-западной части Липецкой области. Материалами для исследования послужили данные мониторинга рудеральных местообитаний разного типа в пределах территории агроэкосистем хозяйств (полевые дороги, межи, мусорные места; лесополосы, овраги), осуществленного в 2016 г. Мониторинг проведен согласно «Методике изучения распространенности видов сорных растений» [4]. Таксономическая структура видовых составов сорных растений местообитаний разного типа установлена методом флористического анализа [9]. Оценка постоянства встречаемости видов сорных растений проведена по методике Казанцевой А.С. [2]. Математическая обработка данных осуществлена путем расчета коэффициента флористического сходства Жаккара ( $K_J$ ) [10].

### Результаты исследований

В результате анализа данных мониторинга рудеральных местообитаний в пределах территории агроэкосистем хозяйств Липецкой области выявлено 190 видов сорных растений из 135 родов и 33 семейств.

Сравнение аналогичных показателей по типам местообитаний (табл.1) показало, что число семейств различается незначительно (2–8 семейств) по всем типам местообитаний. По остальным показателям выделяются полевые дороги (разница составляет 31–44 вида, 16–32 рода). Скорее всего, данные факт объясняется сочетанием в данном типе местообитания двух разноплановых частей: (обочин со статичными условиями и проезжей части с постоянной антропогенной нагрузкой), что позволяет произрастать здесь видам с разными требованиями к степени воздействия на условия произрастания. Разница по числу зарегистрированных родов и видов по остальным типам местообитаний менее выражена (3–16 родов и 1–7 видов).

Таблица 1. Структура видового состава сорных растений рудеральных местообитаний разного типа в пределах территории агроэкосистем Липецкой области (2016 г.)

	Тип местообитания				
	Полевая дорога	Межа	Овраг	Мусорное место	Лесополоса
Количество видов	135	94	91	92	104
Количество родов	105	73	76	76	89
Количество семейств	29	26	24	21	27

Распределение видов сорных растений по семействам неравномерное. На долю группы 10 ведущих семейств приходится 77,37 % от общего числа видов. Сравнение состава группы ведущих семейств сорных растений без выделения типов рудеральных местообитаний и по типам местообитаний показало, что по всем позициям сравнения ее основу составляют одни и те же 8 семейств (табл. 2).

Таблица 2. Состав группы ведущих семейств сорных растений местообитаний разного типа на территории Липецкой области (2016 г.)

Семейство	Удельный вес, %					
	Без выделе- ния типов ме- стообитаний	Тип местообитания				
		Полевая дорога	Межа	Овраг	Мусорное место	Лесополоса
Астровые Asteraceae Dumort.	19,47	20,74	22,34	19,78	23,91	20,19
Мятликовые Poaceae Barnhart	11,05	11,85	11,70	13,19	13,04	10,58
Бобовые Fabaceae (Bieb.) Fisch.	10,53	11,85	8,51	4,40	9,78	8,65
Капустные Brassicaceae Burnett	8,95	11,85	8,51	7,69	5,43	8,65
Сельдерейные Apiaceae Lindl.	5,79	2,96	3,19	5,49	4,35	6,73
Яснотковые Lamiaceae Lindl.	5,9	5,19	7,45	5,49	4,35	6,73
Гречишные Polygonaceae Juss.	4,74	3,70	4,26	7,69	4,35	5,77
Гвоздичные Caryophyllaceae Juss.	4,21	3,70	4,26	–	2,17	2,88
Бурачниковые Boraginaceae Juss.	3,68	4,44	4,26	4,40	–	3,85
Розовые Rosaceae Juss.	3,16	2,22	3,19	4,40	–	3,85
Мареновые Rubiaceae Juss.	–	–	–	4,40	3,26	–
Подорожниковые Plantaginaceae Juss.	–	–	–	–	3,26	–

При этом первые две позиции по числу видов во всех случаях занимают семейства Астровые и Бобовые; удельный вес семейства Астровые превышает соответствующий показатель других семейств группы почти в 2 раза. Позиции остальных 8 семейств в ряду изменяются в соответствии с их удельным весом. Исключение составляют овраги (семейство Гвоздичные вытесняется семейств-

вом Мареновые) и мусорные места (семейства Бурачниковые и Розовые вытесняются семействами Мареновые и Подорожниковые).

Анализ значений коэффициента флористического сходства Жаккара ( $K_J$ ) показал, что сходство видовых составов сорных растений рудеральных местообитаний разного типа довольно велико (табл. 3).

Таблица 3. Значения коэффициента флористического сходства Жаккара ( $K_J$ ) для рудеральных местообитаний разного типа на территории Липецкой области (2016 г.)

Тип местообитания	Полевая дорога	Межа	Овраг	Мусорное место	Лесополоса
Полевая дорога	*	49,67	44,87	44,59	52,23
Межа	49,67	*	50,41	57,63	54,69
Овраг	44,87	50,41	*	50,00	52,34
Мусорное место	44,59	57,63	50,00	*	54,33
Лесополоса	52,23	54,69	52,34	54,33	*

Наибольшим сходством отличается растительность межей и мусорных мест ( $K_J = 57,63$  %), что объясняется их наиболее близким совместным положением как компонентов агроэкосистем хозяйств. Наименее сходны видовые составы полевых дорог по сравнению с оврагами и мусорными местами (значение  $K_J$  около 45 %). Сходство видовых составов остальных комбинаций типов местообитаний между собой довольно близко и составляет 49,67–54,69 %.

На всех типах обследованных местообитаний отмечены 47 видов сорных растений (24,3 % от общего числа зарегистрированных видов); из них 25 видов являются доминирующими либо для рудеральных местообитаний в целом, либо на отдельных типах рудеральных местообитаний. Всего на обследованной территории выявлено 29 доминирующих видов сорных растений (III–IV классы постоянства встречаемости), которые распределены по типам рудеральных местообитаний неравномерно.

На рудеральных местообитаниях в целом доминирующими видами являются ромашка непахучая (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.) – IV класс постоянства встречаемости; пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), ежовник обыкновенный (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) – III класс постоянства встречаемости.

На всех типах местообитаний доминирующими видами являются вьюнок полевой и ромашка непахучая.

На полевых дорогах доминируют полынь горькая, полынь обыкновенная, пастушья сумка обыкновенная, цикорий обыкновенный, ежовник обыкновенный, горец птичий. В дополнение к ним в доминанты выходят щирица запро-

кинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), подорожник большой (*Plantago major* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.).

На межах доминируют пастушья сумка обыкновенная, горец птичий, мятлик луговой. В дополнение к ним в доминанты выходят щирица запрокинутая, марь белая (*Chenopodium album* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), ежовник обыкновенный, фаллопия вьюнковая (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Loeve), пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.), марь белая (*Melandrium album* (Mill.) Garce), фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.).

По склонам оврагов доминируют полынь горькая, полынь обыкновенная, цикорий обыкновенный, пырей ползучий. В дополнение к ним в доминанты выходят тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.), чертополох колючий (*Carduus acanthoides* L.), бодяк полевой, синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.), молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* Waldst.& Kit.), пикульник обыкновенный, дрема белая (*Melandrium album* (Mill.) Garce), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.), редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.),

На мусорных местах доминируют пастушья сумка обыкновенная, цикорий обыкновенный, горец птичий. В дополнение к ним в доминанты выходят щирица запрокинутая, чертополох колючий, живокость полевая (*Consolida regalis* S.F. Gray), латук компасный (*Lactuca serriola* L.), одуванчик лекарственный.

На территории лесополос доминируют полынь горькая, полынь обыкновенная, пастушья сумка обыкновенная, цикорий обыкновенный, ежовник обыкновенный. В дополнение к ним в доминанты выходят рыжик мелкоплодный (*Camelina microcarpa* Wierzb. ex Reichenb.), марь белая, живокость полевая, синяк обыкновенный, латук компасный, дрема белая.

Для рудеральных местообитаний в целом группу сопутствующих (II класс постоянства встречаемости) составляют 25 видов сорных растений. Все виды, вышедшие в доминанты на каких-либо типах рудеральных местообитаний агроэкосистем, входят в группу сопутствующих на уровне рудеральных местообитаний в целом. Помимо них, в данную группу входят костер ржаной (*Bromus secalinus* L.), дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis* L.), мальва маленькая (*Malva pusilla* Smith.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), чистец однолетний (*Stachys annua* (L.) L.), пикульник ладанниковый (*Galeopsis ladanum* L.), персикария щавелелистная (*Persicaria lapathifolia* (L.) S.F. Gray), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.).

подавляющее большинство видов сорных растений, зарегистрированных на рудеральных местообитаниях (82,11 %), имеют низкие показатели представленности в фитоценозах местообитаний (I класс постоянства встречаемости).

Сравнительный анализ показал, что из 17 видов сорных растений, составляющих группы доминирующих и сопутствующих видов в посевах и посадках сельскохозяйственных культур обследованных хозяйств, 12 видов сорных растений также являются доминирующими либо на рудеральных местообитаниях в

целом, либо на отдельных типах рудеральных местообитаний: щирица запрокинутая, марь белая, бодяк полевой, вьюнок полевой, ежовник обыкновенный, фаллопия вьюнковая, пикульник обыкновенный, дрема белая (доминирующие на полях); пастушья сумка обыкновенная, молочай прутьевидный, горец птичий, редька дикая, ромашка непахучая (сопутствующие на полях). Еще 4 вида сорных растений (осот полевой, дымянка лекарственная, чистец однолетний, ярутка полевая) входят в группу сопутствующих как на рудеральных местообитаниях в целом, так и на полях. Данный факт демонстрирует тесную взаимосвязь между видовыми составами сеgetальных и рудеральных местообитаний агроэкосистем.

Также на рудеральных местообитаниях можно встретить виды, относящиеся к категориям редко встречающихся либо заносных. При обследовании полевых дорог был обнаружен редкий вид пиретрум щитковый (*Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop) – представитель снижено-альпийской флоры в Липецкой области [1]. Обнаружение редких видов имеет большое значение для сохранения биоразнообразия в агроландшафтах.

### Заключение

Рудеральный компонент сорной растительности агроэкосистем хозяйств юго-западной части Липецкой области представлен 190 видами сорных растений из 135 родов и 33 семейств.

Структура видового состава (число видов, родов, семейств) сорных растений рудеральных местообитаний разного типа (межи, овраги, мусорные места, лесополосы) характеризуется большим сходством (за исключением полевых дорог, где число видов и родов значительно выше).

Состав группы ведущих семейств сорных растений отличается постоянством вне зависимости от типа рудерального местообитания, что свидетельствует о единстве таксономической структуры видового состава сорных растений рудеральных местообитаний разного типа.

Значение коэффициента Жаккара показывает довольно высокое флористическое сходство растительности разных типов рудеральных местообитаний (44,59 – 57,63 %). Данный факт подтверждает взаимосвязь сорной растительности рудеральных местообитаний разного типа в пределах территории агроэкосистем хозяйств юго-запада Липецкой области.

Всего на обследованной территории выявлено 29 доминирующих видов сорных растений (III–IV классы постоянства встречаемости), которые распределены по типам рудеральных местообитаний неравномерно. Каждый тип местообитания имеет свою специфику в составе группы доминирующих видов; на разных типах местообитаний в доминанты по встречаемости выходят от 10 до 17 видов.

Сравнение группы доминирующих видов сорных растений на рудеральных местообитаниях с аналогичной группой для сеgetальных местообитаний показало, что 76,47 % видов либо доминируют на обоих типах местообитаний, либо входят в группу сопутствующих видов на полях.

Показанная взаимосвязь видового состава сорных растений рудеральных местообитаний разного типа как между собой, так и с видовым составом сорных растений сегетальных местообитаний служит обоснованием необходимости проведения регулярного мониторинга сорных растений не только в посевах и посадках сельскохозяйственных культур, но и на рудеральных местообитаниях разного типа в пределах территории агроэкосистем хозяйств.

Работа выполнена при поддержке РФФИ. Грант № 16-44-480417.

### **Список литературы**

1. Захаров В.Л., Пахомова О.А., Петрищева Т.Ю., Иосифова Д.И. Редкие виды сосудистых растений в Долгоруковском районе Липецкой области // Проблемы теории и практики современной науки: матер. III междунар. науч.-практ. конф. 30 января 2015 г. – Москва, 2015. – С. 7 – 10.
2. Казанцева А.С. Основные агрофитоценозы предкамских районов ТАССР // Вопросы агрофитоценологии. – Казань, 1971. – С. 10 – 74.
3. Лунева Н.Н., Ермоленко С.А., Закота Т.Ю., Савва А.П. Флористическое сходство сорной растительности разных типов местообитаний в степной зоне возделывания Краснодарского края // Наука Кубани. – 2014. – № 4. – С. 45 – 47.
4. Лунева Н.Н., Мысник Е.Н. Методика изучения распространенности видов сорных растений // Методы фитосанитарного мониторинга и прогноза. – СПб, 2012. – С. 85 – 92.
5. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. История и современное состояние концепции континуума в растительности // Успехи современной биологии. – 1999. – Т. 19 – № 4. – С. 323 – 334.
6. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Хазиахметов Р.М. О роли биоразнообразия в повышении адаптивности сельскохозяйственных экосистем // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 5. – С. 82 – 93.
7. Мысник Е.Н. Особенности формирования видового состава сорных растений в агроэкосистемах Северо-Западного региона РФ: автореферат дисс. ... канд. биол. наук. – Санкт-Петербург-Пушкин, 2014. – 19 с.
8. Мысник Е.Н., Лунева Н.Н., Соколова Т.Д. Видовое разнообразие сорных растений местообитаний разного типа на территории Ленинградской области // Вестник защиты растений. – 2015. – № 1. – С. 54 – 57.
9. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. – Новосибирск, 1986. – 195 с.
10. Уланова Н.Г. Статистические методы в геоботанике. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 109 с.
11. Ульянова Т.Н. Сорные растения во флоре России и сопредельных государств. – Барнаул: Азбука, 2005. – 297 с.

**Мысник Евгения Николаевна** – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории фитосанитарной диагностики и прогнозов ФГБНУ

«Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», e-mail: vajra-sattva@yandex.ru

**Захаров Вячеслав Леонидович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», e-mail: zacharov7979@mail.ru

**Щучка Роман Викторович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», e-mail: romanelez@yandex.ru

---

UDK 632.51(470.322)

**E. Mysnik, V. Zakharov, R. Shchuchka**

## **THE RUDERAL COMPONENT OF WEED PLANT VEGETATION OF AGROECOSYSTEMS OF SOUTH-WEST PART LIPETSK REGION**

**Keywords:** weed plants, agroecosystem, phytosanitary monitoring, ruderal habitats, dominant species, accompanying species

**Abstract.** Research objective is the analysis of a ruderal component of weed vegetation of agroecosystems of farms of a south-west part of the Lipetsk region. Object of a research is the specific structure of weed plants of the ruderal habitats of different type within the territory of agroecosystems. Monitoring is carried out by «Method of studying of abundance of species of weed plants». Methods of the floristic analysis, assessment of constancy of occurrence of species, calculation of coefficient of floristic similarity of Jacquard ( $K_J$ ) were applied to data processing. One hundred ninety species of weed plants from 135 genus and 33 families are revealed. The unity of taxonomical structure of specific composition of weed plants and constancy of structure of group of the leading families of the ruderal habitats of different type are shown. Quite high floristic similarity of vegetation of different types of the ruderal habitats is established ( $K_J = 44.59 - 57.63 \%$ ). Twenty nine dominating species of weed plants (the III–IV classes of constancy of occurrence) are revealed. They are distributed on types of the ruderal habitats unevenly. Specifics of structure of group of the dominating species for each type of a habitat are shown. The interrelation of specific composition of weed plants of the ruderal habitats of different type as among themselves, and with specific composition of weed plants of the segetal habitats is revealed. Need of carrying out the regular monitoring of weed plants not only for crops, but also on the ruderal habitats of different type within the territory of agroecosystems of farms is proved.

Обоснована необходимость проведения регулярного мониторинга сорных растений не только в посевах и посадках сельскохозяйственных культур, но и на рудеральных местообитаниях разного типа в пределах территории агроэкосистем хозяйств.

### **References**

1. Zakharov V.L., Pakhomova O.A., Petrishcheva T.Y., Iosifova D.I. Rare species of vascular plants in Dolgorukovsky district of the Lipetsk region // Problems of theory and practice of the modern science: materials of the III international scientific and practical conference 30 january 2015.– М., 2015. – P. 7 – 10.
2. Kazantseva A.S. Main agrophytocenoses of Cis-Kama regions of Tataria. Qestions of agrophytocenology. – Kazan', 1971. – P. 10 – 74.

3. Luneva N.N., Ermolenko S.A., Zakota T.Y., Savva A.P. Floristic similarity of weed vegetation of different types of habitats in a steppe zone of cultivation of Krasnodar Region // *Science of Kuban*. – 2014. – No 4. – P. 45 – 47.
4. Luneva N.N., Mysnik E.N. Method of studying of abundance of species of weed plants // *Methods of phytosanitary monitoring and forecast*. – St. Petersburg, 2012. – P. 85 – 92.
5. Mirkin B.M., Naumova L.G. History and the current state of the concept of a continuum in vegetation // *Achievements of the modern biology*. – 1999. – Vol. 119. – No 4. – P. 323 – 334.
6. Mirkin B.M., Naumova L.G., Khaziakhmetov R.M. About role of biological diversity in increase of adaptability of agricultural ecosystems // *Agricultural biology*. – 2003. – No 5. – P. 83 – 92.
7. Mysnik E.N. Features of formation of specific structure of weed plants in agroecosystems of the North-West region of the Russian Federation: abstract of the dissertation ... candidate of biological sciences. – St.-Petersburg – Pushkin, 2014. – 19 p.
8. Mysnik E.N., Luneva N.N., Sokolova T.D. Weed plant species diversity in different habitats of the Leningrad region // *Plant protection news*. – 2014. – No 1. – P. 54 – 57.
9. Tolmachev A.I. Methods of comparative floristics and problem of florogenesis. – Novosibirsk, 1986. – 195 p.
10. Ulanova N.G. Statistical methods in a geobotany. – M.: Publishing house of Moscow State University, 1995. – 109 p.
11. Ul'yanova T.N. Weed plants in flora of Russia and adjacent states. – Barnaul: Publishing house «Azbuka», 2005. – 297 p.

**Mysnik Evgenia Nikolaevna** – candidate of biological sciences, Researcher Associate of Laboratory of phytosanitary diagnostics and forecasts, Federal state budget scientific institution «All-Russian Institute for Plant Protection», e-mail: vajra-sattva@yandex.ru

**Zakharov Vyacheslav** – candidate of agricultural sciences, associate professor of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin", e-mail: zakharov7979@mail.ru

**Shchuchka Roman** – candidate of agricultural sciences, associate professor of agrochemistry and soil science, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin", e-mail: romanelez@yandex.ru

УДК 634.1:631.8

**Хамурзаев С.М., Хусайнов Х.А., Гишкаева Л.С.**

## **СИСТЕМА УДОБРЕНИЙ В САДАХ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА**

**Ключевые слова:** интенсивный сад, азотные удобрения, фосфорные удобрения, калийные удобрения, комплексные удобрения, плодородие почвы

**Аннотация.** Изучение приемов рационального применения удобрений в садах является важнейшей задачей современного плодоводства. В этой связи значительный теоретический и особенно практический интерес представляет разработка системы удобрения интенсивных садов. В результате многолетних исследований разработана эффективная система удобрений, положительно влияющая на рост, развитие, плодоношение семечковых и косточковых культур. В садах с планируемой урожайностью до 200 ц/га непосредственно началом вегетации следует вносить 60% годовой дозы азота и через 2–3 недели после цветения – остальную часть. При более высоких урожаях плодов перед началом вегетации рекомендуется

вносить 50% годовой дозы азота, через 1–2 недели после цветения – 30%, в конце физиологического осыпания завязи – 20%. При плохом завязывании плодов в результате неблагоприятных погодных условий во время цветения и формировании более низкого урожая, чем планировалось, при хорошем состоянии деревьев дозы азотных удобрений для подкормки можно уменьшить или вовсе их исключить. Это позволит сократить потери удобрений и уменьшить загрязнение окружающей среды.

### **Введение**

Рациональное, научно обоснованное применение удобрений – важное звено в технологии возделывания интенсивных садов. Высокая эффективность удобрений в Чеченской Республике обусловлена незначительным количеством атмосферных осадков (450–500мм и больше в год) и низкой обеспеченностью почвы доступными для растений формами питательных элементов, особенно азота и фосфора [1,2]. Основой для разработки системы удобрения интенсивных садов послужили результаты наших многолетних исследований.

### **Место и методика исследований**

Исследования проводили согласно методике проведения исследований в садоводстве [3] на протяжении 2009–2015 гг. в садах интенсивного типа Чеченской Республики.

### **Результаты и их обсуждение**

Опыты показали, что потребность в удобрении, прежде всего, зависит от плодородия почвы и продуктивности насаждений. В результате сильной изрезанности рельефа в предгорных и горных районах плодородие почвы на разных участках неодинаково. С помощью удобрений необходимо исключить дефицит элементов питания, который может лимитировать величину урожая или его качество. С повышением продуктивности насаждений потребность плодовых деревьев в элементах минерального питания возрастает и увеличивается их вынос из почвы. Необходима компенсация за счет внесения удобрений. Обеспеченность почв подвижными формами основных элементов минерального питания отражают агрохимические картограммы отдельных земельных участков. При интенсивном применении удобрений сотрудники региональной станции агрохимической службы (САС «Чеченская») через каждые 5 лет путем повторных обследований обновляют эти картограммы, что позволяет более эффективно использовать почвенное плодородие. Дозы азотных, фосфорных и калийных удобрений увязывают с обеспеченностью почвы подвижными формами главных питательных элементов путем умножения на соответствующие поправочные коэффициенты (табл. 1). При низкой и очень низкой обеспеченности почвы дозы удобрений увеличивают на 20–40%, при повышенной, высокой и очень высокой – снижают на 20–60%.

Таблица 1/ Поправочные коэффициенты для средних доз удобрений в зависимости от обеспеченности почвы подвижными формами основных питательных элементов

Группа	Обеспеченность почвы	Условный цвет на агрохимической картограмме	Поправочный коэффициент
I	Очень низкая	Красный	1,4
II	Низкая	Оранжевый	1,2
III	Средняя	Желтый	1,0
IV	Повышенная	Зеленый	0,8
V	Высокая	Голубой	0,6
VI	Очень высокая	Синий	0,4

Внесение перед посадкой сада  $P_{200} K_{200}$  под плантаж и 40 т органических удобрений на 1 га под его перепашку повышает плодородие почвы на значительную глубину.

Кроме того, при освоении новых земель, почвы в течение двух лет надо окультуривать, выращивая сидераты и внося перед их посевом минеральные удобрения в дозах  $N_{60} P_{60} K_{60}$ . Зеленую массу запахивают на глубину 20–22 см. В каждую посадочную яму рекомендуем вносить 8–10 кг торфо-перегнойного компоста и 0,5 кг гранулированного суперфосфата, тщательно перемешав их с верхним плодородным слоем почвы. Азотные и калийные туки в посадочные ямы вносить не рекомендуем во избежание возможного отрицательного влияния их на отрастание корней саженцев.

Пополнение почвы органическим веществом улучшает ее водные и физические свойства, повышает эффективность минеральных удобрений. Наряду с навозом и перегноем следует использовать торф и другие виды органических удобрений, внося их один раз в 4–5 лет из расчета 40 т/га, в первую очередь в тех садах, почвы которых содержат мало гумуса. Важным источником обогащения почв садов органическим веществом служат сидераты, периодическое сплошное или через ряд задернение травами. Молодые деревья в первые 3 года после посадки в заправленную органическими и минеральными удобрениями почву нужно дополнительно ежегодно подкармливать только азотом в дозе 70 кг/га. С 4-го года необходимо ежегодно вносить полное минеральное удобрение в дозах  $N_{70} P_{50} K_{60}$ .

Вступающие в плодоношение и плодоносящие сады целесообразно удобрять в зависимости от урожайности (табл. 2), то есть от показателя, наиболее полно отражающего условия возделывания и степень интенсивности насаждения, его потребность в удобрениях.

Таблица 2 - Рекомендуемые дозы минеральных удобрений для насаждений семечковых и косточковых культур в Чеченской Республике (кг д.в. на 1га)

Планируемый урожай, ц/га	Основное удобрение			Подкормка азотом	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	первая	вторая
До 100	60	70	90	40	–
	40	30	40	–	–
	80	100	130	60	–
101–150	70	80	110	50	–
	50	80	40	–	–
	100	110	150	70	–
151–200	90	90	130	60	–
	60	40	50	–	–
	130	130	180	80	–
201–250	90	110	150	50	40
	40	40	60	30	–
	130	150	210	70	60
251–300	100	120	160	60	40
	40	50	60	40	–
	140	170	220	80	60
301–350	110	140	180	70	40
	40	60	70	50	–
	140	200	250	90	60
351–400	120	150	190	70	50
	50	60	80	50	–
	104	210	250	90	60
401–450	120	170	200	80	50
	50	60	80	50	–
	140	210	250	90	60
451–500	140	200	230	80	60
	60	80	90	50	–
	140	210	250	90	60

**Примечание:** Первая строка – дозы удобрений при средней обеспеченности почвы подвижными формами питательных элементов; вторая – минимальные дозы; третья – максимальные доступные дозы. То же для всех величин планируемого урожая.

Сроки применения удобрений в саду зависят от изменяющихся потребностей плодовых деревьев в элементах питания и от особенностей самих удобрений. Своевременное внесение обеспечивает максимальное их использование растениями, экономное расходование, сокращение загрязнения окружающей среды, особенно грунтовых вод и водоемов.

Фосфор и калий хорошо удерживаются почвой и не вымываются атмосферными осадками. Учитывая высокую чувствительность плодовых культур к неблагоприятному действию хлора, в садах, где необходимо внести хлористый калий или калийную соль в высоких дозах (свыше 200 кг на 1га), лучше это делать осенью или зимой. В этом случае содержащийся в удобрениях хлор вымывается дренажными водами. В связи со слабой подвижностью фосфора и калия в почве все удобрения, в состав которых они входят, необходимо вносить на та-

кую глубину, при которой обеспечивается их контакт с основной частью поглощающих корней деревьев. Поэтому фосфорные и калийные удобрения лучше вносить не ежегодно, а один раз в два или три года, соответственно удвоив или утроив их дозы.

Как показали наши исследования, это не снижает эффективности удобрений и вместе с тем уменьшает возможность повреждения корней деревьев, сокращает затраты труда.

Периодическое внесение фосфора и калия в высоких дозах, в запас на несколько лет, позволяет рационально использовать комплексные удобрения, в которых содержание питательных веществ не сбалансировано и не соответствует потребностям плодовых деревьев. При удобрении интенсивных садов по трехлетнему циклу в первый год вносят фосфор и калий в тройных дозах и дробно вносят азот, в последующие два года применяют только азотные удобрения.

В условиях влажного климата и на бедных горных почвах потери азота вследствие эрозии, улетучивания газообразных соединений и вымывания нитратов могут быть весьма значительными. Поэтому простые азотные удобрения (аммиачная селитра, карбамид, сульфат аммония) целесообразно вносить в почву ежегодно и дробно, причем основную их часть – в период наибольшей потребности деревьев в азоте. При этом поглощение азота растениями усиливается, сокращаются его потери.

Комплексные удобрения (нитрофос, нитрофоска, нитроаммофос, нитроаммофоска, аммофос и др.) содержащие в своем составе минеральные формы азота, во избежание их потерь в наших условиях следует применять как простые азотные удобрения. При этом недостающие в них элементы питания пополняют путем внесения односторонних удобрений.

### **Выводы**

1. В садах с планируемой урожайностью до 200 ц/га непосредственно перед началом вегетации следует вносить 60% годовой дозы азота и через 2–3 недели после цветения – остальную часть.

2. При более высоких урожаях плодов перед началом вегетации рекомендуется вносить 50% годовой дозы азота, через 1–2 недели после цветения – 30%, в конце физиологического осыпания завязи – 20%.

3. При плохом завязывании плодов в результате неблагоприятных погодных условий во время цветения и формировании более низкого урожая, чем планировалось, при хорошем состоянии деревьев дозы азотных удобрений для подкормки можно уменьшить или вовсе их исключить. Это позволит сократить потери удобрений и уменьшить загрязнение окружающей среды.

### **Список литературы**

1. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Байраков И.А. Ресурсный потенциал земель Чеченской Республики для возделывания плодовых культур. – Краснодар-Грозный, 2011. – 159 с.

2. Хамурзаев С.М., Борзаев Р.Б. Влияние внекорневых подкормок с внесением удобрений в почву на урожай плодов яблони в интенсивных садах // Вестник Чеченского государственного университета. – 2016. – № 2 (22). – С.48–49.

3. Волков Ф.А. Методика проведения исследований в садоводстве. – М.: Колос, 2005. – 118 с.

**Хамурзаев Салман Магомедович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агротехнологий Агротехнологического института ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», заведующий лабораторией садоводства ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», e-mail: chechniish@mail.ru

**Хусайнов Харон Адамович** – кандидат биологических наук, заведующий отделом ландшафтного земледелия ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», e-mail: haron-h14@mail.ru

**Гишкаева Лима Салмановна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой агротехнологий Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет». Россия, 366021 Чеченская Республика, п. Гикало, ул. Ленина 1

---

UDC 634.1:631.8

**S. Hamurzaev, H. Husainov, L. Gishkaeva**

## **FERTILIZER SYSTEM IN THE GARDENS OF INTENSIVE TYPE**

**Keywords:** intensive garden, phosphate fertilizer, potash, nitrogen fertilizers, complex fertilizers, soil fertility

**Abstract.** The study of methods of rational use of fertilizers in the gardens is the most important task of modern fruit growing. In this context, significant theoretical and especially practical interest is to develop a system of intensive orchards fertilizer. As a result of years of research developed an effective system of fertilizer has a positive effect on the growth, development and fruiting of pome fruits and stone fruits. In gardens with the planned productivity to 200 centners/hectare directly the beginning of vegetation it is necessary to bring 60% of an annual dose of nitrogen and in 2-3 weeks after blossoming – other part. At more big crops of fruits before vegetation it is recommended to bring 50% of an annual dose of nitrogen, in 1-2 weeks after blossoming – 30%, at the end of physiological fall of an ovary – 20%. At bad infructescence as a result of adverse weather conditions during blossoming and formation of more poor harvest, than it was planned, at good shape of trees of a dose of nitrogen fertilizers for top dressing it is possible to reduce or at all to exclude them. It will allow to reduce losses of fertilizers and to reduce environmental pollution.

### **References**

1. Dragavtseva I.A., Savin I.J., Bairakov I.A. The resource potential of the lands of the Chechen Republic for the cultivation of fruit crops. - Krasnodar, Grozny, 2011. – 159 p.

2. Hamurzaev S.M., Borzaev R.B. Effect of foliar application with fertilizers into the soil at harvest apple fruit in intensive orchards // Bulletin of the Chechen State University. –2016. – No 2 (22) . – P.48–49.

3. Volkov F.A. Technique of carrying out researches in gardening. – Moscow: Ear, 2005. – 118 p.

**Khamurzaev Salman** – candidate of agricultural sciences, associate professor, department of agricultural technologies Agrotechnological Institute of the Chechen State University, head of the laboratory of horticulture of the Chechen Research Institute of Agriculture.

**Khusainov Kharon** – PhD, head of the department of landscape agriculture of the Chechen Research Institute of Agriculture, e-mail: haron-h14@mail.ru

**Gishkaeva Lima** – candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head Chair of the Institute of Agricultural Technologies Agrotechnological of the Chechen State University.

Russia, 366021. The Chechen Republic, v. Gikalo, str. Lenin, 1 (Chechen Research Institute of Agriculture).

## Требования к научной статье, направленной на публикацию в научно-производственный рецензируемый журнал «Агропромышленные технологии Центральной России»

### 1. Требования к направленным на публикацию рукописям

Статьи сохраняются в авторской редакции, однако они должны соответствовать научному направлению журнала, быть актуальными, содержать новизну, научную и практическую значимость.

При оформлении статьи необходимо придерживаться следующей структуры изложения: заголовок (на русском и английском языках), ключевые слова (на русском и английском языках), аннотация (на русском и английском языках), введение, основная часть, заключение, список литературы (на русском и английском языках), сведения об авторах (на русском и английском языках). Статья должна иметь УДК.

*Заголовок* состоит из названия статьи, ФИО автора/авторов.

*Ключевые слова*: не менее 5 слов.

*Аннотация*: рекомендуемый объем – 200–250 слов, не более 2000 символов. Аннотацию не следует начинать с повторения названия статьи. Аннотация должна содержать следующую информацию: цель исследования, методы, результаты (желательно с приведением количественных данных), выводы. В аннотации не допускается разбивка на абзацы и использование вводных слов и оборотов.

*Введение*: изложение имеющихся результатов в данной области исследования и целей работы, направленных на достижение новых знаний.

*Основная часть* имеет следующие разделы: материалы и методы исследования, результаты и их анализ.

*Заключение (выводы)*: указываются результаты исследования, их теоретическое или практическое значение.

Список литературы составляется в алфавитном порядке согласно ГОСТ 7.1–2003. Каждая позиция списка литературы должна содержать: для книг – фамилии и инициалы всех авторов, точное название книги, год, издательство и место издания, номера (или общее число) страниц, а для журнальных статей – фамилии и инициалы всех авторов, название статьи и название журнала, год выхода, том, номер журнала и номера страниц. Литературу на иностранном языке следует писать на языке оригинала без сокращений после русскоязычной литературы в алфавитном порядке. Схема описания электронного ресурса в списке литературы следующая: авторы, название источника, издательство или название журнала или сборника, год, номер (если есть), номера страниц, электронный адрес, дата обращения. Электронные ресурсы не оформляются отдельным списком, а включаются в перечень источников на русском или иностранном языке.

В списке литературы допускаются только общепринятые сокращения. Указание в списке всех цитируемых работ в статье обязательно.

Оформление сносок: сноски на литературу проставляются внутри статьи в квадратных скобках после цитаты.

Количество используемых источников литературы – не менее 2.

В списке литературы за общим списком источников через интервал должен быть оформлен этот же список на английском языке в той последовательности источников, которая была в первоначальном.

В *сведениях об авторе* указываются ФИО автора/авторов (полностью), звание, ученая степень, должность, место работы (официальное название учреждения), почтовый адрес для отправки сборника, e-mail.

Количество авторов в статье не должно превышать 4-х человек.

Количество публикаций одного автора в одном выпуске не более 1-й статьи, выполненной индивидуально, или не более 2-х статей, выполненных в соавторстве.

### **Качество перевода заголовка, ключевых слов, реферата, библиографии и сведений об авторах**

Перевод должен быть обязательно сделан профессиональным переводчиком или носителем языка, имеющим необходимую компетенцию. Перевод с помощью автоматизированного перевода не допускается. При низком качестве перевода статья может быть отклонена от печати.

### **Технические требования к оформлению рукописи**

Файл в формате \*.doc и \*.pdf. Формат листа – А4 (210 x 297 мм), все поля по 20 мм. Шрифт: размер (кегель) – 14, тип - Times New Roman. Межстрочное расстояние - одинарное. Красная строка – 1,25 мм.

Редактор формул – версия Math Type Equation 2–4. Шрифт в стиле основного текста – Times New Roman; переменные – курсив, греческие – прямо, матрица-вектор – полужирный; русские – прямо. Размеры в математическом редакторе (в порядке очередности): обычный – 10 pt, крупный – индекс – 8 pt, мелкий индекс – 7 pt, крупный символ – 16 pt, мелкий символ – 10 pt.

Рисунки, выполненные в графическом редакторе, подавать исключительно в форматах \*.jpeg, \*.doc (сгруппированные, толщина линии не менее 0,75 pt). Ширина рисунка – не более 11,5 см. Они размещаются в рамках рабочего поля. Рисунки должны допускать перемещение в тексте и возможность изменения размеров. Используемое в тексте сканированное изображение должно иметь разрешение не менее 300 точек на дюйм. Сканированные формулы, графики и таблицы не допускаются. Обратите внимание, что в конце названия рисунка точка не ставится.

Таблицы в тексте должны быть выполнены в редакторе Microsoft Word (не отсканированные и не в виде рисунка). Таблицы должны располагаться в пределах рабочего поля. Форматирование номера таблицы и ее названия: шрифт – обычный, размер – 11 пт, выравнивание – по центру. Обратите внимание, что в конце названия таблицы точка не ставится! Содержимое таблицы – шрифт обычный, размер – 11 пт, интервал – одинарный.

Все страницы рукописи с вложенными таблицами и рисунками должны быть пронумерованы (в счет страниц рукописи входят таблицы, рисунки, подписи к рисункам, список литературы, сведения об авторах).

Минимальное количество страниц в статье – 4. Максимальное количество страниц – 20.

Редакция оставляет за собой право не включать в журнал статьи, не соответствующие требованиям (в том числе к объему текста, оформлению таблиц и иллюстраций).

## **2. Авторские права**

Авторы имеют возможность лично просмотреть гранки набранной статьи перед выпуском журнала только в редакции журнала и сделать последние правки. Отсутствие или неявка автора для окончательного чтения гранок своей статьи снимает ответственность редакции за недочеты в наборе. Редакция оставляет за собой право производить необходимую правку и сокращения по согласованию с автором. Рукописи не возвращаются. Авторы не могут претендовать на выплату гонорара. Авторы имеют право использовать материалы журнала в их последующих публикациях при условии, что будет сделана ссылка на публикацию в журнале «Агропромышленные технологии Центральной России».

### **3. Разделы журнала**

- Технология хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов.
- Растениеводство.
- Земледелие.
- Механизация АПК.

### **4. Оплата редакционно-издательских услуг**

После принятия статьи редколлегия высылает реквизиты для оплаты.

Оплата 250 руб. за 1 стр. После оплаты Заказчику необходимо направить на электронный адрес [agropromelets@mail.ru](mailto:agropromelets@mail.ru) сканированную квитанцию об оплате.

#### **Реквизиты для оплаты**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»**

399770, Липецкая обл., г. Елец, ул. Коммунаров, д. 28.

**ИНН 4821004595**

**КПП 482101001;**

**Получатель: УФК по («ЕГУ им. И.А. Бунина» л/с 20466X13800)**

**Р/с 40501810800002000001** Отделение Липецк, г. Липецк

**БИК 044206001**

**ОКТМО 42715000**

**КБК 000000000000000000130**

**Назначение платежа: издательская деятельность.**

### **5. Оплата редакционно-издательских услуг – 250 руб. за 1 стр.**

После оплаты Заказчику необходимо направить на электронный адрес [agropromelets@mail.ru](mailto:agropromelets@mail.ru) сканированную квитанцию об оплате.

### **6. Право на бесплатную публикацию в журнале имеют:**

– аспиранты агропромышленного института ЕГУ им. И.А. Бунина; статьей аспиранта считается статья, в которой аспирант выступает в качестве единственного автора либо совместно с научным руководителем, при условии, что фамилия аспиранта указывается первой, а также при наличии подтверждающего документа из отдела аспирантуры (если у аспиранта есть соавторы, то статья не является «статьей аспиранта» и оплата за нее осуществляется в полном объеме);

– члены редакционной коллегии;

– ведущие ученые, статьи которых имеют высокую научно-практическую значимость (по согласованию с заместителями главного редактора и после утверждения главным редактором).

**В одном номере журнала принято ограничение на количество бесплатных публикаций:**

– количество публикаций аспирантов не должно превышать 5 статей;

– количество публикаций членов редакционной коллегии не должно превышать 5 статей;

– количество публикаций ведущих ученых не должно превышать 3 статьи.

Автор статьи имеет право на получение одного печатного экземпляра журнала, при условии оплаты за статью вне зависимости от количества соавторов. Все авторам рассылается электронная версия выпуска. О приобретении дополнительного экземпляра сообщается заранее и оплачивается отдельно по каталожной цене журнала.

A journal is founded in 2016 and is issued 4 times a year.

«Agro-industrial technologies of the Central Russia» is a scientific and industrial wide-range journal.

**Founder and Publisher:**

Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin" (FPBEI HE YSU of I.A. Bunin).

**Editor-in-Chief:**

**Gulidova V.A.** - Doctor agricultural, professor, manager of department of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin".

**Deputy Editor-in-Chief:**

**Zaharov V.L.** - Candidate of agricultural sciences, associate professor of technology of storage and conversion of agricultural products, Federal public budgetary educational institution of the higher education "Yelets state university of I.A. Bunin",

**Publisher and editors address:**

Russia, 399770, Lipetsk Region, Yelets, Kommunarov St., 28

**Tel. numbers:**

8(47467) 6-59-71 – Editor-in-chief, 89042913997 - Deputy Editor-in-Chief.

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

The publication is registered by Federal service for supervision in mass communication, communications and protection of cultural heritage.

**Certificate on registration of mass information mean:**

Issue date:

Be signed for printing:

Offset paper.

Format 60x84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>, Approximate signature

Printing:

Order №

**Printing house address:**

Russia, 399770, Lipetsk Region, Yelets, Kommunarov St., 28

Published: Publishing and Polygraphic Centre of Yelets state university of I.A. Bunin.

©Publishing house of Yelets state university of I.A. Bunin, 2016

**Научное издание**

# **АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ**

**Выпуск 2 (№ 2)**

*Редактор – О.И. Шемонаева*

*Техническое исполнение – В.М. Гришин*

Формат А-4 (115 п.л.). Гарнитура Times. Печать трафаретная

Печ.л. 6,4; уч.-изд.л. 8,37

Тираж 1000 экз. (1-й завод 1-30 экз.). Заказ № 92

Свободная цена

Адрес редакции и издателя:

399770, Липецкая область, г. Елец, ул. Коммунаров, 28,1

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

Сайт журнала: [www. http://elsu.ru/agrotech](http://elsu.ru/agrotech)

Отпечатано с готового оригинал-макета на участке оперативной полиграфии

Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина

399770, Липецкая область, г. Елец, ул. Коммунаров, 28,1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»

399770, Липецкая область, г. Елец, ул. Коммунаров, 28,1