

4. Kurkina, YU. N. Vliyanie preparata Nano-Gro na urozhajnost' i kachestvo zerna yarovoj pshenicy i yachmenya / YU. N. Kurkina, R. O. Gazmanov, V. M. Kochetov // Nauchnye vedomosti. – 2010. – Вып. 11. – № 9 (80). – С. 59-64.
5. Talanov, I. P. Optimizaciya priemov formirovaniya vysokoproduktivnyh cenozov yarovoj pshenicy / I. P. Talanov. – Kazan': Izd-vo KGSKHA, 2003. – 174 s.
6. Terekhov, M. B. Sortovaya reakciya yarovoj pshenicy na normy azotnyh podkormok / M. B. Terekhov, E. V. Zubova, YU. A. Romyancev // Puti povysheniya urozhajnosti sel'skohozyajstvennyh kul'tur. – N. Novgorod: NGSKHA, 2001. – С. 97–100.
7. Terekhov, M. B. Formirovanie vysokoproduktivnyh agrocenozov tverdoj pshenicy v zavisimosti ot urovnya pitaniya i zony vzdelyvaniya / M. B. Terekhov, M. K. Kayumov, N. P. Lihodedova // Nauchnye trudy RGAZU (agronomiya). – M.: Izd-vo RGAZU, 2002. – С. 23-25.
8. Titova, V. I. Produktivnost' yarovoj pshenicy v zavisimosti ot sootnosheniya osnovnyh elementov pitaniya v udobreniyah / V. I. Titova, L. D. Varlamova, A. A. Tihonov // Plodorodie. – 2011. – № 4 (61). – С. 15-17.
9. Firyulin, V. I. Formirovanie urozhajnosti i kachestva zerna sortov yarovoj myagkoj pshenicy v zavisimosti ot uslovij mineral'nogo pitaniya v lesostepi Srednego Povolzh'ya: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk / V. I. Firyulin. – Penza, 2008. – 21 s.
10. SHarafetdinov, U. I. Soderzhanie i vynos NRK rasteniyami yarovoj pshenicy / U. I. SHarafetdinov, M. B. Terekhov, M. K. Kayumov // Nauchnye trudy RGAZU. – M.: Izd-vo RGAZU, 2002. – С. 56-58.

#### **Information about authors**

1. **Balykin Alexey Anatolyevich**, Postgraduate student of the Department of Agriculture, Plant Growing, Selection and Seed Production, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29;
2. **Shashkarov Leonid Gennadievich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Selection and Seed Production, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., d. 29; e-mail: 79379581220@yandex.ru, tel. 89379581220.

УДК 633.1: 631.582.3

DOI: 10.17022/4ybg-pe86

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛОМЫ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА**

**Н.А. Батяхина**

*Ивановская государственная сельскохозяйственная академия  
153012, г. Иваново, Российская Федерация*

**Аннотация.** Опыт мирового и российского сельскохозяйственного производства доказывает, что наиболее эффективными агротехнологиями являются те системы земледелия, которые учитывают почвенно-климатические условия региона, особенности севооборотов, обработки почвы и системы удобрений. В последнее время происходит интенсификация земледелия за счет использования биологических факторов: повышается агрономическая, агрохимическая и ресурсосберегающая роль зернобобовых культур, учитывается их способность в симбиотической фиксации азота из воздуха.

Солома содержит больше органического вещества, чем другие органические удобрения, причём очень ценного, необходимого для повышения плодородия почвы: целлюлозу, пентозаны, гемицеллюлозу и лигнин, которые являются энергетическим материалом, используемым почвенными микроорганизмами. В состав соломы входят все необходимые питательные вещества, которые становятся доступными после минерализации. Микроэлементов в соломе больше, чем в зерне.

В статье изложены результаты исследований, направленных на выявление эффективности использования соломы зернобобовых культур в звене севооборота (овёс – горох – яровая пшеница), ее влияние на продуктивность пшеницы сорта Сударыня и состояние серой лесной тяжелосуглинистой почвы. Внесение легкоминерализуемых корневых и пожнивных остатков зернобобовых культур на фоне компенсирующей дозы азота, используемого для их быстрого разложения, улучшило биометрические показатели подопытной культуры. В этом случае полевая всхожесть и сохранность растений увеличились на 4,7 и 6,3 %, в 1,9 раза – прирост сухой массы, по сравнению с контрольным вариантом. Оптимальное развитие корневой системы растений пшеницы повлияло в лучшую сторону на структуру почвы: на фоне внесения соломы гороха наметилась тенденция к её разуплотнению. Солома бобовых, запаханная в почву, обеспечила лучшее развитие растений пшеницы, в 1,7 раза снизилась засоренность посевов из-за того, что был нарушен цикл развития сорняков. Случаев поражения растений корневой гнилью и ржавчиной было зафиксировано меньше на 8-10 %.

Наличие в звене севооборота зернобобовых культур увеличило выход сухого вещества основной продукции на 12 %, сократило энергозатраты на единицу продукции на 41 %, более чем в 16 раз уменьшило затраты биогенной энергии почвы.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, звено севооборота, солома, азот, агрофитоценоз, качество продукции.

**Введение.** В мировом земледелии при возделывании сельскохозяйственных культур применяют различные агротехнологии: интенсивные, альтернативные и биологические. Интенсивные технологии предусматривают широкое использование минеральных удобрений и высокую пестицидную нагрузку. Однако использование средств химизации оказывает негативное влияние как на окружающую среду, так и на качество продукции.

Биологические технологии основаны на максимальном использовании дешёвых удобрений: биологического азота и всех видов органики (навоза, торфа, сидератов, соломы). Большую перспективу в этом отношении имеют следующие приемы: использование пожнивных сидератов и заплата измельченной соломы. Это наиболее дешёвые, экологически чистые органические удобрения [3], [4].

Солома повторно включается в круговорот минерального и органического питания растений для формирования новой биомассы растений и для повышения урожая. Использование соломы зернобобовых культур и пожнивных остатков является экологически безопасным агроприемом, так как такая комбинация углерода и азота в запаханной фитомассе создает более благоприятные условия для развития почвенной микрофлоры [2], [4].

Свежее органическое вещество и элементы питания, возвращённые в почву с соломой и фитомассой сидератов, способствуют оптимизации биологического состояния почвы. Для рационального использования соломы как органического вещества, являющегося дополнительным ресурсом, необходимо разработать способы повышения эффективности её использования, особенно при возделывании интенсивных сортов яровой пшеницы. Совершенствование агротехнологий её использования в зерновых звеньях севооборота особенно важно: необходимо использовать солому не только зерновых, но и зернобобовых культур.

**Цель и задачи исследований.** В последние годы во многих районах Нечерноземья органических удобрений используется в три раза меньше, чем это необходимо для достижения бездефицитного баланса гумуса. Резкого увеличения производства навоза в ближайшее время ожидать не приходится, поэтому надо использовать другие источники пополнения запасов органических удобрений.

Наиболее доступные, высокоэффективные и дешёвые удобрения – это солома, сидераты и пожнивно-корневые остатки, являющиеся продуктами фотосинтеза и аккумулирующие большое количество биогенных элементов [1].

Использование соломы зернобобовых культур в качестве удобрения без отчуждения ее с поля обеспечивает дополнительное поступление в почву легкоразлагающихся органических веществ и является эффективным приемом, активизирующим почвенно-микробиологические процессы и оптимизирующим биологическое состояние почвы, повышающим продуктивность звеньев севооборота.

Для лучшего разложения растительных остатков нужно вносить небольшие дозы азотных удобрений. Есть данные, что при внесении соломы зерновых в качестве удобрения используют следующее количество азота: 10 кг действующего вещества на каждую тонну соломы [4].

Данные об эффективности использования соломы зернобобовых культур, вносимой под яровую пшеницу интенсивных сортов, в зоне Ополья отсутствуют.

При этом не изучен механизм снабжения культуры элементами минерального питания, важнейшие из которых (NPK и микроэлементы) поступают в почву с соломой зернобобовых. Значит, любые исследования в этом направлении представляют научный интерес.

Цель работы – совершенствование приёмов, направленных на использование соломы зернобобовых культур, вносимых под яровую пшеницу, в зерновом звене севооборота, изучение их влияния на продуктивность культуры и свойства серой лесной почвы.

В соответствии с заявленной целью были поставлены следующие задачи: выявить влияния соломы зернобобовых на биометрические показатели яровой пшеницы, на биологическую активность почвы, её агрофизические свойства и фитосанитарное состояние агроценоза.

**Материалы и методы исследований.** Полевой опыт был заложен на серой лесной тяжелосуглинистой почве опытного поля Владимирского НИИСХ в 2018 г. в звене севооборота: овёс – горох на зерно – яровая пшеница.

В 2017 г. была проведена уборка семян гороха. Бобовая солома была измельчена и равномерно внесена в почву, согласно схеме опыта, совместно с определенной дозой азота  $N_{10-15}$ .

Были исследованы следующие варианты:

1 – контрольный (без внесения органических удобрений);

2 – с запашкой 3 т/га соломы;

3 – 4 – заплата 3 т/га соломы с внесением компенсирующей дозы азота  $N_{10-15}$  кг/т.

Расположение делянок – рендомизированное, в трехкратном повторении, площадь опытной делянки – 50 м<sup>2</sup>.

После внесения соломы произвели дискование с помощью БДТ-7,0 на 12 см и вспашку – ПЛН-4-35 с ДТ-75М на 25 см. Весной 2018 г. было проведено закрытие влаги с использованием ЗБЗТ-1,0 с МТЗ-82 и предпосевная обработка почвы – КБМ-14 на 12 см.

Во время обработки почвы вносили 1 ц/га нитрофоски на фоне использования соломы зернобобовых. Посев яровой пшеницы сорта Сударыня, во время которого использовались семена первого класса посевного стандарта, был проведён 5 мая (норма высева – 220 кг/га). Провели послепосевное прикатывание с помощью ЗККШ-6 с Т-25, глубина заделки семян – 3 см. Уборка была проведена 10 августа с использованием комбайна «Енисей» в фазу полной спелости пшеницы с последующим взвешиванием зерна с каждой делянки. Во время опытов отбирались образцы семян с каждой делянки для определения степени их влажности и засоренности.

Использовали сорт яровой пшеницы Сударыня, выведенный во Владимирском НИИСХ совместно с НПЦ ЦАН Беларуси. Сорт – среднеспелый. Его основное преимущество, по сравнению с сортом Дарья, – устойчивость к болезням. По качеству зерна сорт можно отнести к разряду ценных. Устойчивость к осыпанию и прорастанию зерна на корню – высокая.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Во время роста и развития яровой пшеницы проводили фенологические наблюдения в течение всего периода вегетации.

За весь вегетационный период 2018 г. выпало неравномерное количество осадков как по месяцам, так и по декадам, а температура воздуха была гораздо выше среднееголетних значений. В период фазы выхода в трубку – колошение было зафиксировано недостаточное количество влаги, а ведь именно в это время происходит рост основных стеблей, формируется и закладывается колос. Это сказалось на урожайности подопытной культуры: она понизилась.

Симбиотический азот зернобобовых культур – это основной источник питания, это фактор, не только создающий реальные условия для улучшения азотного баланса в севообороте, но и снижающий потребность земледельца в минеральных азотных удобрениях [1], [5].

Ценность гороха как предшественника определяется наличием большого количества питательных веществ в его зерне, он легко минерализует корневые и пожнивные остатки.

Таблица 1 – Биометрические показатели яровой пшеницы

Варианты	Число растений, шт./м <sup>2</sup>		Полевая всхожесть, %	Сохранность, %	Высота растений, см (выход в трубку-колошение),	Прирост сухого вещества (г на 50 растений), выход в трубку-колошение
	полные всходы	перед уборкой				
Контрольный вариант (без соломы)	408	327	81,6	80,1	67	55,1
Солома бобовых 3 т/га	428	358	85,6	83,6	78	97,7
Солома бобовых 3 т/га + N <sub>10</sub>	432	363	86,4	84,0	86	114,6
Солома бобовых 3 т/га + N <sub>15</sub>	426	356	85,2	83,6	80	99,1

Использование комбинированного агрегата КБМ-14 для предпосевной обработки почвы обусловило её оптимальное сложение, что сказалось на увеличении полевой всхожести и сохранности растений в среднем на 4,7 и 6,3 %, по сравнению с контрольным вариантом.

Лучшие показатели были зафиксированы в варианте, где производилась запашка соломы с внесением N<sub>10</sub>: в этом случае был отмечен самый высокий процент сохранности растений к уборке, а также оказалась больше, чем в контрольном варианте, высота растений пшеницы в течение всех периодов вегетации (таблица 1).

Из-за засушливых климатических условий в растениях накопилось меньше сухого вещества в течение всех фенологических фаз роста и развития пшеницы. Однако наилучшие показатели по этому признаку были зафиксированы в вариантах с запашкой соломы гороха, где прирост сухой массы был в среднем в 1,9 раза больше, чем в контрольном варианте.

Исследования показали, что общая биомасса гороха (урожай + солома + корне-пожнивные остатки) по содержанию в ней основных элементов питания, в целом, и азота, в частности, превосходит варианты с использованием яровых зерновых.

Динамичное развитие корневой системы пшеницы повлияло в лучшую сторону на структуру серой лесной почвы: снизилась её плотность, что создало оптимальные условия для аэрации как пахотного, так и подпахотного слоёв [1].

При внесении соломы зернобобовых в почве возросло на 6,7 и 9,6 % количество структурных и водопрочных агрегатов, в основном за счёт наиболее агрономически ценных частиц размером в 1,3 мм, обеспечивающих устойчивость к смыывам поверхности почвы в период весеннего снеготаяния (таблица 2).

Таблица 2 – Структурные показатели почвы под яровой пшеницей

Варианты	Содержание агрегатов 0,25 – 10 мм, %		Коэффициент структурности, %	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>
	сухое просеивание	водопрочных		
Контроль (без соломы)	60,1	36,8	2,01	1,36
Солома бобовых 3 т/га	64,0	42,7	2,11	1,32
Солома бобовых 3 т/га + N <sub>10</sub>	65,2	43,4	2,16	1,31
Солома бобовых 3 т/га + N <sub>15</sub>	63,8	40,9	2,12	1,32
До закладки опыта	64,1	40,6	2,11	1,35

При внесении органических удобрений лучше развивалась корневая система пшеницы, что повлияло в положительную сторону на структуру почвы. Выделялся лучшим показателем вариант, при котором использовались солома и азот, необходимый для её полного разложения (N<sub>10</sub>): количество ценных агрегатов при сухом просеивании увеличивалось на 4 %, по сравнению с исходным состоянием, возросло и количество водопрочных агрегатов.

Главный показатель структурного состояния почвы – её объемная масса. При ее превышении нарушается газообмен между почвой и атмосферой, повышается содержание недоступной для растений влаги за счет снижения количества усвояемой. Опыты показали, что при использовании нетрадиционных форм органических удобрений в звене севооборота снижается объемная масса почвы.

К патогенным микроорганизмам, распространенным в центральном Нечерноземье и, в частности, в зоне Владимирского Ополя, относятся возбудители корневой гнили (*Helminthosporium spp.*), септориоза листьев и колоса (*Septoria tritici*), бурой ржавчины (*Puccinia tritizina*), мучнистой росы (*Blumeria graminis*).

Период всходы – кущение отличался засухой, поэтому поражение пшеницы корневой гнилью было незначительным. Болезнь проявилась в побурении подземных междоузлий и узла кущения. Растения несколько отставали в росте, снизили их кустистость (таблица 3).

Таблица 3 – Фитопатологическое состояние посевов пшеницы, %

Варианты	Корневая гниль		Бурая ржавчина		Септориоз	
	поражение	развитие болезни	поражение	развитие болезни	поражение	развитие болезни
Контрольный (без соломы)	21,0	14,9	16,0	9,6	19,6	16,7
Солома бобовых 3 т/га	12,0	12,4	8,3	9,0	10,8	11,6
Солома бобовых 3 т/га + N <sub>10</sub>	10,0	9,2	8,7	7,9	10,1	9,8
Солома бобовых 3 т/га + N <sub>15</sub>	10,0	9,1	9,1	8,7	10,7	11,2

Наибольшее количество пораженных болезнью растений было зафиксировано в контрольном варианте (21 % и 14,9 %), по сравнению с вариантами с внесением соломы бобовых, где этот показатель составлял в среднем 10,6 и 11 %.

Это связано с тем, что солома для сапрофитной микрофлоры является углеродистым энергетическим материалом, ускоряющим минерализацию растительных остатков, на которых живут почвенные фитопатогены, возбудители корневой гнили.

Критический по влаге период выход в трубку – колошение прошёл в условиях воздушной и почвенной засухи, поэтому количество пораженных бурой ржавчиной растений было незначительным и почти не отличалось по вариантам. Раннее отмирание листьев было отмечено только в контрольном варианте.

В первой декаде июля при выпавших в 1,5 раза больше обычного осадков и при высокой температуре воздуха в течение двух недель было зафиксировано поражение растений септориозом. В контрольном варианте поражение было максимальным, а в вариантах с внесением соломы бобовых больших различий не было. Степень пораженности растений болезнью составила 10,1 – 10,8 %, а начальная стадия ее возникновения была зафиксирована у 9,8 – 11,6 % растений. Некоторое преимущество имел тот вариант, по условиям которого вносилась солома с дозой N<sub>10</sub>.

Оказалось, что яровая пшеница сильнее других культур страдает от появления ранних однолетних сорняков (гречишки, пикульника, мари белой) и многолетников (осота и вьюнка полевого).

Они дают всходы и подземные побеги одновременно с яровой пшеницей, обгоняют ее в росте и заглушают. Более низкая засоренность пшеницы была зафиксирована при запашке соломы бобовых культур на фоне предпосевной обработки комбинированным агрегатом КБМ-14 (таблица 4).

Таблица 4 – Засоренность посевов яровой пшеницы в звене севооборота

Варианты	Общая численность, шт./м <sup>2</sup>	Многолетники		Малолетники	
		число, шт./м <sup>2</sup>	доля, %	число, шт./м <sup>2</sup>	доля, %
Контрольный (без соломы)	31	4	13	27	87
Солома бобовых 3 т/га	18	2	11	16	89
Солома бобовых 3 т/га + N <sub>10</sub>	15	2	13	13	87
Солома бобовых 3 т/га + N <sub>15</sub>	21	3	14	18	86

Солома бобовых культур – это основной строительный материал для гумуса. В её состав входят все необходимые растению питательные вещества, которые становятся доступными после минерализации.

Запаханная солома бобовых имеет большое агротехническое значение, поскольку обеспечивает динамичное развитие растений пшеницы и при внесении удобрений снижает засоренность посевов в среднем в 1,7 раза из-за нарушения цикла развития сорняков.

Анализ структуры урожая яровой пшеницы показал, что вспашка соломы зернобобовых в звене севооборота положительно повлияла на основные элементы структуры урожая.

Данные, представленные в таблице 5, свидетельствуют о том, что количество продуктивных стеблей в вариантах с применением соломы зернобобовых превышало контрольные значения на 1,6 %. Там же сформировался более крупный (8,1 – 8,2 см) и озернённый (31 шт.) колос, а масса 1000 зёрен составляла 34,3 г.

Таблица 5 – Структурные показатели почвы под яровой пшеницей

Показатели	Контрольный (без соломы)	Солома бобовых 3 т/га	Солома бобовых 3 т/га + N <sub>10</sub>	Солома бобовых 3 т/га + N <sub>15</sub>
Число продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	328	387	398	388
Длина колоса, см	7,7	8,0	8,2	8,1
Число зёрен в колосе, шт.	26	30	31	30
Масса зёрен с колоса, г	0,87	0,91	0,93	0,90
Масса 1000 зёрен, г	32,6	34,3	34,3	34,0
Урожайность, ц/га	30,8	36,3	37,3	36,0
НСР <sub>05</sub> , ц/га	–	–	–	3,67

Представленные данные характеризуют структуру урожая яровой пшеницы. Лучшим оказался вариант с применением заправки 3 т/га соломы гороха и с внесением компенсирующей дозы азота N<sub>10</sub>, используемой для ее лучшего разложения. Урожайность в том варианте составила 37,3 ц/га с достоверной прибавкой по отношению к контрольному +6,5 ц/га.

Наличие в звене севооборота зернобобовых культур обеспечило увеличение выхода сухого вещества у основной продукции на 12 % и способствовало накоплению энергии зерна и увеличению продуктивности зерновой культуры.

Таблица 6 – Технологические свойства яровой пшеницы Сударыня

Показатели	Сырой белок, %	Сырая клейковина, %	Стекловидность, %	Натура, г/л	Масса 1000 зёрен, г
Контрольный (без соломы)	10,26	20,9	64	679	32,6
Солома бобовых 3 т/га	11,87	23,2	72	729	33,8
Солома бобовых 3 т/га + N <sub>10</sub>	12,19	24,1	75	730	34,3
Солома бобовых 3 т/га + N <sub>15</sub>	12,11	23,4	73	727	34,0

Данные, представленные в таблице 6, свидетельствуют о том, что наилучшие показатели качества зерна были зафиксированы у пшеницы в варианте, где происходила заправка соломы зернобобовых, особенно в случае внесения компенсирующей дозы азота N<sub>10-15</sub>. Оно отличалось более высоким содержанием сырой клейковины, более повышенной стекловидностью, чем в контрольном варианте.

Сухая погода в период исследований способствовала накоплению большего количества белка в зерне. Заправка соломы гороха способствовала накоплению питательных элементов в почве и более эффективному их поглощению растениями яровой пшеницы. Содержание белка в зерне пшеницы при внесении соломы зернобобовых несколько превышало контрольный вариант.

**Выводы.**

1. С внесением измельчённой соломы зернобобовых на фоне повышенного содержания подвижного фосфора и обменного калия в почву поступало три тонны органического вещества, 18 – 27 кг азота, 10 – 13 кг фосфора, 60 кг калия и микроэлементы. Это привело к тому, что растения пшеницы поглощали больше питательных элементов, что сказалось на их продуктивности.

2. Влияя на течение биохимических процессов, поступившие в почву питательные вещества повышали интенсивность фотосинтеза, увеличив на 8,2 % линейный рост растений, в 1,9 раза – прирост сухого вещества.

3. Запаханная в почву измельчённая солома зернобобовых культур с добавлением к ней компенсирующей дозы азотной селитры, используемой для ее разложения, повлияло на динамику развития корневой системы пшеницы, что, в свою очередь, улучшило структуру почвы и активность её сапробиоты, освобождающей минеральный азот.

4. Анализ результатов исследования показал, что можно рекомендовать хозяйствам использовать в звене севооборота (овёс – горох – яровая пшеница) доступный и дешёвый источник органических удобрений – солому гороха. Рекомендуемая доза – 3 т/га с компенсирующей дозой азота  $N_{aа10}$ . Необходимо ее вносить, используя следующую технологию:

- 1) измельчить солому при уборке гороха;
- 2) вносить компенсирующую дозу азота ( $N_{aа10}$  на 1 т) для быстрого разложения соломы;
- 3) осуществлять раннюю зяблевую вспашку на 25-27 см.

**Литература**

1. Батяхина, Н. А. Рациональные приёмы повышения продуктивности пшеницы / Н. А. Батяхина // Доклады ТСХА. – 2007. – Вып. 279. – № 4. – С. 147-149.
2. Запашка соломы ячменя и продуктивность культур в зернопропашном севообороте / Н. В. Безлер [и др.] // Земледелие. – 2013. – № 4. – С. 11-13.
3. Зудилин, С. Л. Перспективные удобрения для органического земледелия / С. Л. Зудилин // Главный агроном. – 2018. – № 1(2). – С. 14-16.
4. Использование соломы в качестве удобрения [Электронный ресурс] / О. Г. Назаренко [и др.]. – Режим доступа: [http://www.donplodородie.ru/metod\\_po\\_solome\\_2.pdf](http://www.donplodородie.ru/metod_po_solome_2.pdf).
5. Плодородие тёмно-серых лесных почв в севооборотах с зернобобовыми культурами / В. И. Зотиков [и др.] // Высокоэффективные системы использования органических удобрений и возобновляемых биологических ресурсов. – Владимир: Всерос. науч.-исслед. ин-т орган. удобрений и торфа, 2012. – С. 37-39.

**Сведения об авторе**

**Батяхина Нина Арсентьевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и землеустройства, Ивановская государственная сельскохозяйственная академия, 153042, г. Иваново, ул. Советская, 45, e-mail: ivgsha@tpi.ru, тел. 30-08-06; 32-81-44.

**USE OF GRAIN CROPS AND LEGUMES STRAW IN THE CROP ROTATION LINK****N.A. Batyakhina**

*Ivanovo State Agricultural Academy  
153012, Ivanovo, Russian Federation*

**Asdtract.** *The experience of world and Russian agricultural production proves that the most effective agricultural technologies are those farming systems that take into account the soil and climatic conditions of the region, especially crop rotation, tillage and fertilizer systems. There has been a tendency in the intensification of agriculture due to the use of biological factors: the agronomic, agrochemical and resource-saving role of leguminous crops is increasing, their ability to symbiotic fixation of nitrogen from the air is taken into account.*

*Straw contains more organic matter than other organic fertilizers, and it is very valuable, which is necessary to increase soil fertility: cellulose, pentosans, hemicellulose and lignin, which are energy materials used by soil microorganisms. The composition of straw includes all the necessary nutrients that become available after mineralization. There are more trace elements in straw than in grain.*

*The article presents the results of studies aimed at identifying the effectiveness of the use of leguminous straw in the rotation link (oats - peas - spring wheat), its effect on the productivity of Sudarynya wheat and the state of gray forest loamy soil. The introduction of easily mineralizable root and crop residues of legumes against the background of a compensating dose of nitrogen used for their rapid decomposition improved the biometric parameters of the experimental culture. In this case, field germination and plant safety increased by 4.7 and 6.3%, the increase in dry weight was 1.9 times, compared with the control variant. The optimal development of the root system of wheat plants has affected the soil structure for the better: against the background of the introduction of pea straw, there has been a*

tendency toward its softening. Leguminous straw, plowed into the soil, ensured the best development of wheat plants, and in 1.7 times reduced the contamination of crops due to violations of the cycle of development of weeds. Cases of damage to plants by root rot and rust were recorded by 8 - 10% less.

The presence of leguminous crops in the crop rotation link increased the dry matter yield of the main production by 12%, reduced energy consumption per unit of production by 41%, and the cost of soil biogenic energy decreased by more than 16 times.

**Key words:** spring wheat, crop rotation link, straw, nitrogen, agrophytocenosis, product quality.

### References

1. Batyahina, N. A. Racional'nye priyomy povysheniya produktivnosti pshenicy / N. A. Batyahina // Doklady TSKHA. – 2007. – Вып. 279. – № 4. – С. 147-149.
2. Zapashka solomy yachmenya i produktivnost' kul'tur v zernopropashnom sevooborote / N. V. Bezler [i dr.] // Zemledelie. – 2013. – № 4. – С. 11-13.
3. Zudilin, S. L. Perspektivnye udobreniya dlya organicheskogo zemledeliya / S. L. Zudilin // Glavnyj agronom. – 2018. – № 1(2). – С. 14-16.
4. Ispol'zovanie solomy v kachestve udobreniya [Elektronnyj resurs] / O. G. Nazarenko [i dr.]. – Rezhim dostupa: [http://www.donplodorodie.ru/metod\\_po\\_solome\\_2.pdf](http://www.donplodorodie.ru/metod_po_solome_2.pdf).
5. Plodorodie tyomno-seryh lesnyh pochv v sevooborotah s zernobobovymi kul'turami / V. I. Zotikov [i dr.] // Vysokoeffektivnye sistemy ispol'zovaniya organicheskikh udobrenij i vozobnovlyаемых biologicheskikh resursov. – Vladimir: Vseros. nauch.-issled. in-t organ. udobrenij i torfa, 2012. – С. 37-39.

### Information about author

**Batyakhina Nina Arsenyevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agricultural Chemistry and Land Management, Ivanovo State Agricultural Academy, 153042, Ivanovo, Sovetskaya Str., 45, e-mail: ivgsha@tpi.ru, tel. 30-08-06; 32-81-44.

УДК 632.93: 631.53.01

DOI: 10.17022/rh2b-eq50

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОГО ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН ЯЧМЕНЯ СИСТЕМНЫМИ ФУНГИЦИДАМИ

**Н.А. Батяхина**

*Ивановская государственная сельскохозяйственная академия  
153012, г. Иваново, Российская Федерация*

**Аннотация.** Предпосевное протравливание семян – один из основных способов защиты растений от вредных организмов. Только с его помощью удаётся защищать посевы от поражения такими опасными заболеваниями, как пыльная и твёрдая головня, корневая гниль, ржавчина и другие. Пренебрежение этим профилактическим приёмом может привести к ухудшению фитосанитарной обстановки и снижению валового сбора зерна. Важным этапом подготовки является проведение фитозэкспертизы, с помощью которой можно выявить опасные заболевания и выбрать нужный препарат, чтобы эффективно производить протравливание семян.

Ассортимент препаратов для протравливания достаточно велик. Хозяйства вынуждены делать выбор исходя из своих финансовых возможностей и из имеющихся в наличии сортов культуры.

В статье приведены результаты исследований, направленных на изучение эффективности применения системных фунгицидов защитного и лечебного действия при выращивании ячменя сорта Суздалец в условиях Владимирского Ополя. Современные протравители обладают свойствами стимуляторов роста растений, поэтому повышают устойчивость биоценозов и обеспечивают их эффективную защиту не только на стадии прорастания ячменя, но и на всех последующих этапах его роста и развития.

При наличии в препаратах двух (Виал ТТ и Витавакс 200) или трёх (Винцит форте) действующих веществ усиливалась их эффективность, при этом не уменьшалась всхожесть семян ячменя, не наблюдалось проявлений фитотоксичности. При использовании препаратов полевая всхожесть семян увеличивалась на 9 – 11 %, выживаемость на 6 – 13 %. Также в этом случае повышалась устойчивость ячменя к поражению головнёвыми заболеваниями, снижалось развитие корневой гнили на 21 %, бурой ржавчины – на 19 %, септориоза – на 16 %.

На 19-ый день вегетации (в фазу кущения) в случае использования Витавакса 200 было зафиксировано достоверное превышение показателей высоты и абсолютно-сухой массы растений ячменя. При этом была получена самая высокая урожайность (34,2 ц/га) с достоверной прибавкой в 6,1 ц/га, которая обеспечивалась за счёт увеличения озёрнённости растений, получаемой с колоса массы зерна, массы 1000 зёрен, продуктивной кустистости и густоты продуктивного стеблестоя.