

- sostojanie, innovacii v oblasti prirodobustrojstva i stroitel'stva: mat-ly vseros. zaoch. nauch.-prakt. konf., posvjashh. pamyati d-ra tehn. nauk, prof., zasluzhennogo melioratora RF I.S. Aleksejko. – Blagoveshhensk: Izd-vo Dal'nevostochnogo GAU, 2015. – S. 126-130.
8. *Lapshakova L.A.* Struktura urozhaja risa v zavisimosti ot sposobov oroshenija v uslovijah juzhnoj zony Amurskoj oblasti // Molodezh' XXI veka: shag v budushhee: mat-ly XV region. nauch.-prakt. konf. s mezhregion. i mezhdunar. uchastiem. T. 6. – Blagoveshhensk: Izd-vo Dal'GAU, 2014. – S. 71–72.
9. *Lapshakova L.A.* Vlijanie razlichnyh sposobov oroshenija na rost i razvitie rastenij risa v uslovijah juzhnoj zony Amurskoj oblasti // Vzaimodejstvie nauchnoobrazovatel'nyh uchrezhdenij, biznesa i vlasti: mat-ly 2-j region. nauch. konf. – Blagoveshhensk: Izd-vo Dal'GAU, 2012. – S. 138–141.
10. *Lapshakova L.A.* Differencirovannye rezhimy oroshenija risa pri periodicheskikh polivah v uslovijah juzhnoj zony Amurskoj oblasti // Ag-rarnaja nauka – osnova uspeshnogo razvitija APK i sohraneniya jekosistem: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Volgograd: Izd-vo VolGAU, 2012. – S. 295–296.



УДК 633.11."321": 631.559

Ф.И. Грязина, О.А. Данилова

ЛЮПИНОВЫЙ ПАР – ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

F.I. Gryazina, O.A. Danilova

LUPINE BARE FALLOW AS AN EFFECTIVE WAY OF INCREASING YIELD AND IMPROVING GRAIN QUALITY OF SPRING WHEAT

Грязина Ф.И. – канд. с.-х. наук, доц., зав. каф. технологии хранения и переработки продукции растениеводства Марийского государственного университета, г. Йошкар-Ола. E-mail: oks34053870@yandex.ru

Данилова О.А. – канд. экон. наук, доц. каф. технологии хранения и переработки продукции растениеводства Марийского государственного университета, г. Йошкар-Ола. E-mail: oks34053870@yandex.ru

Gryazina F.I. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Technologies of Storage and Processing of Plant Growing Production, Mari State University, Yoshkar-Ola. E-mail: oks34053870@yandex.ru

Danilova O.A. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technologies of Storage and Processing of Plant Growing Production, Mari State University, Yoshkar-Ola. E-mail: oks34053870@yandex.ru

В статье рассматривается валовое производство и качество зерна яровой пшеницы, которые зависят от многих факторов. Важнейшим фактором, комплексно активизирующим жизнедеятельность сельскохозяйственных растений на формирование высокой урожайности, является почвенное плодородие, более эффективное воспроизводство которого происходит при активации биологических факторов. Экспериментальные исследования проводили на опытном поле Аграрно-

технологического института Марийского государственного университета на дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве, в пахотном слое которой содержалось гумуса – 1,5–2,0 %, P₂O₅ – 20,6–25,6, K₂O – 10,3–15,6 мг на 100 г почвы; рН_{сол} – 5,9–6,2. Минеральные удобрения вносили под предпосевную обработку. Полевые опыты проводили по схеме: 1 – озимая рожь, без удобрений (контроль); 2 – сидеральный люпиновый пар (45–64 т/га зеленой массы узолистного люпина в фазе

сизых бобов); 3 – сидеральный викоовсяный пар (32–44 т/га зеленой массы); 4 – озимая рожь + внесение $N_{77-90}P_{29-34}K_{10-14}$, рассчитанного на получение запланированной урожайности 3 т/га; 5 – озимая рожь + внесение на удобрение измельченной соломы озимой ржи (2,5 т/га) при внесении компенсирующей дозы азота из расчета 10 кг д.в. на 1 т соломы.

Ключевые слова: яровая пшеница, предшественники, сидеральные культуры, качество зерна.

In the article gross production and grain quality of spring wheat depending on many factors is reviewed. The most important factor in a complex activating the vital functions of agricultural plants on the formation of high yields is soil fertility, more efficient reproduction, which occurs during activation of the biological factors. Experimental investigations were carried out on the experimental field of Agricultural engineering institute of Mari state university on turf weakly ash medium loamy soil, in the topsoil which contained humus – 1.5–2.0 %, P_2O_5 – 20.6–25.6, K_2O – 10.3–15.6 mg / 100 g of soil, pH 5.9–6.2. Mineral fertilizers were applied at sowing treatment. Field experiments were carried out according to the scheme: 1 – winter rye without fertilizer (control); 2 – green manure of lupine bare fallow (45–64 t/ha of green mass of blue lupine in a phase of PPE beans); 3 – bare fallow of green manure viciously (32–44 t/hectare of green mass); 4 – winter rye + making $N_{77-90}P_{29-34}K_{10-14}$, designed to receive the planned yield of 3 t/hectare; 5 – winter rye + fertilizer amendments on the chopped straw of winter rye (2.5 t/hectare) when making a compensatory dose of nitrogen at the rate of 10 kg d.v. per 1 t of straw.

Keywords: spring wheat, predecessors, green manure crops, grain quality.

Введение. Валовое производство и качество зерна яровой пшеницы зависят от многих факторов. Важнейшим фактором, комплексно активизирующим жизнедеятельность сельскохозяйственных растений на формирование высокой урожайности, является почвенное плодородие, более эффективное воспроизводство которого происходит при активации биологических факторов.

К таким биологическим факторам относятся внесение органических удобрений, рациональный севооборот, посев культур на зеленое удобрение [1]. К сожалению, в последние годы, в связи со снижением поголовья скота, внесение органических удобрений доведено до минимума, недостаточного для воспроизводства плодородия почвы.

В условиях Республики Марий Эл самостоятельные посевы культур на зеленое удобрение используют, главным образом, под озимые культуры. Сидеральные культуры в виде рапса, горчицы, редьки масличной, вики посевной в промежуточных посевах успевают накопить небольшую зеленую массу. В последние годы этому способствует низкое ресурсное обеспечение хозяйств для своевременного качественного выполнения полевых работ в уборочный период. Для радикального влияния на плодородие бедных дерново-подзолистых почв и получения существенной прибавки урожая яровой пшеницы необходимо заделывать в почву значительно больше зеленой массы сидератов, чем это можно получить в промежуточных посевах.

Другим важным фактором биологизации земледелия является солома. В наших условиях наиболее распространенным предшественником яровой пшеницы является озимая рожь, солому которой вполне возможно заделать в почву в качестве удобрения.

Многолетними исследованиями нами установлена тесная положительная коррелятивная связь между урожайностью яровой пшеницы и внесением минеральных удобрений [3]. Общеизвестно влияние азотных удобрений на улучшение показателей качества зерна. Вместе с тем использование повышенных доз азотных удобрений вызывает полегание яровой пшеницы, что в итоге значительно ухудшает качественные показатели зерна. Следует также отметить увеличение себестоимости зерна и то обстоятельство, что внесенные минеральные удобрения с высокой эффективностью используются и сорными растениями [2].

Цель исследования: характеристика способов увеличения урожайности и улучшения качества зерна яровой пшеницы.

Объекты и методы исследования. Научные исследования по теме «Экологически сба-

лансированная технология производства продовольственного зерна яровой пшеницы в Республике Марий Эл» нами ведутся с 1996 г. За такой длительный период были проведены многочисленные полевые опыты: по изучению норм высева, приемов предпосевной и основной обработки почвы, влияния гуминовых удобрений, стимуляторов роста, предшественников, сидеральных культур на урожайность и качество зерна. В последние годы изучаем АВЗ (антистрессовое высокоурожайное земледелие) технологии. По результатам наших исследований и наблюдений наиболее существенное влияние на урожайность и качество зерна яровой пшеницы оказали сидеральные культуры, поэтому из всех полевых опытов в данной работе рассматриваются результаты исследований по изучению влияния предшественников на урожайность и качество зерна, проведенные в 2002–2005 гг.

Экспериментальные исследования проводили на опытном поле Аграрно-технологического института Марийского государственного университета на дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве, в пахотном слое которой содержалось гумуса – 1,5–2,0 %, P_2O_5 – 20,6–25,6, K_2O – 10,3–15,6 мг на 100 г почвы, $pH_{\text{сол}}$ – 5,9– 6,2. Минеральные удобрения вносили под предпосевную обработку. Полевые опыты проводили по схеме: 1 – озимая рожь, без удобрений (контроль); 2 – сидеральный люпиновый пар

(45–64 т/га зеленой массы узколистного люпина в фазе сизых бобов); 3 – сидеральный викоовсяный пар (32–44 т/га зеленой массы); 4 – озимая рожь + внесение $N_{77-90}P_{29-34}K_{10-14}$, рассчитанного на получение запланированной урожайности 3 т/га; 5 – озимая рожь + внесение на удобрение измельченной соломы озимой ржи (2,5 т/га) при внесении компенсирующей дозы азота из расчета 10 кг д. в. на 1 т соломы.

Результаты исследования. Результаты исследования показали различное влияние изучаемых факторов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы. В среднем за 3 года исследований максимальная урожайность получена по люпиновому пару (3,03 т/га) и при внесении расчетных доз минеральных удобрений на 3 т/га (2,8 т/га). По сравнению с контролем прибавка зерна составила 0,9 т/га по люпиновому пару и 0,86 т/га – по минеральным удобрениям.

Прибавка урожайности была существенной также при заделке на зеленое удобрение викоовсяной смеси и при внесении соломы.

Величина формируемого урожая складывается из элементов продуктивности, в число которых входит густота продуктивного стеблестоя к уборке, озерненность колоса, масса 1000 зерен и продуктивность колоса. В наших исследованиях существенное повышение урожайности на вариантах с сидератами и при внесении NPK на 3 т/га обеспечено увеличением озерненности и продуктивности колоса.

Таблица 1

Влияние предшественников на урожайность и качество зерна яровой пшеницы (средние значения за три года)

Предшественники	Урожайность, т/га	Стекловидность, %	Натура, г/л	Клейковина	
				Массовая доля, %	усл. ед. ИДК
Озимая рожь (контроль)	2,13	40	686	23.8	80–95
Люпиновый сидерат	3,03	71	743	30.9	75–80
Вико-овсяный сидерат	2,82	64	724	29.1	80–85
Озимая рожь + NPK на 3 т/га	2,99	72	743	32.8	78–80
Озимая рожь + солома и N_{10} на 1 т соломы	2,54	41	707	27.3	80–90
$НСР_{05}$	0,039	14.4	6.11	1.08	–

Густота продуктивного стеблестоя в среднем за три года изменялась от 396 до 423 стеблей на 1 м². Максимальной густотой продуктивного стеблестоя – 423 шт/м² характеризовался вариант с внесением минеральных удобрений с расчетом получения запланированной урожайности 3 т/га, что выше контрольного показателя на 16 продуктивных стеблей на 1 м². В вариантах с люпиновым сидератом продуктивных стеблей было 415 шт/м². Остальные варианты по данному показателю не имели преимуществ над контролем.

Изучаемые факторы существенное влияние оказали на озерненность колоса. На контроле она равнялась 20 шт. с одного колоса, на исследуемых вариантах – 23–31 шт. Продуктивность колоса в среднем за три года варьировала в пределах 0,63–0,99 г. Масса 1000 зерен на варианте с люпиновым сидератом составила 38,8 г, при внесении НРК на 3 т/га – 38,0 г, что на 5,9–5,1 г больше, чем на контрольном варианте. Значительное увеличение (на 4,2 г) массы 1000 зерен произошло и на варианте с викоовсяным сидератом.

При возделывании продовольственного зерна пшеницы наряду с величиной урожайности большое значение имеет его высокое технологическое качество, определяемое по широкому спектру показателей. Ряд из них регламентируется требованиями стандарта ГОСТ Р 52554-2006 «Пшеница. Технические условия». Это натура, стекловидность, массовая доля клейковины и ее качество и др.

Изучаемые факторы оказали неоднозначное влияние на качество зерна. В среднем за 3 года исследований стекловидность выше оптимальных значений, указанных в названном стандарте (не менее 60 %), получена по люпиновому пару – 71 %, по вико-овсяному пару – 64 и при внесении расчетных доз НРК на 3 т/га – 72 %. При внесении соломы и на контроле стекловидность составила 41 и 40 % соответственно. Аналогичная закономерность выявлена при анализе показателей натуры и клейковины. По люпиновому сидерату и при внесении расчетных доз минеральных удобрений натура составила 743 г/л, при заделке вико-овсяной смеси – 724 г/л (для 3–4-го классов, должно быть, не менее 710 г/л, для высшего и 1–2-го классов – не менее 730 г/л). На контроле (686 г/л) и при внесении соломы (707 г/л) натура ниже требований стандарта для зерна 3–4-го классов.

Наибольшая массовая доля сырой клейковины (32,8 %) получена при внесении расчетных доз минеральных удобрений, немного меньше по люпиновому (30,9 %) и викоовсяному пару (29,1 %). Существенно ниже содержание клейковины отмечается в зерне пшеницы контрольного варианта (23,8 %) и при внесении соломы (27,3 %). Группа качества клейковины по годам исследований была различной. В 2005 г. по люпиновому пару и при внесении расчетных доз НРК на 3 т/га качество клейковины было I группы (75–78 ед. ИДК). В остальные годы на этих вариантах, а также во все годы исследований на других вариантах клейковина была II группы (больше 80 ед. ИДК).

Для более объективной оценки хлебопекарных качеств зерна пшеницы служат пробные лабораторные выпечки. Из зерна яровой пшеницы, выращенного по люпиновому пару и при внесении НРК на 3 т/га, и формовой, и подовой хлеб были наилучшего качества: с развитой пористостью (56,9–55,6 %), с интенсивно окрашенной и глянцевой коркой, наименьшим упекком (4,9–5,5 %). Хлеб из зерна контрольного варианта отличался менее окрашенной коркой, с трещинами на ней, недостаточно эластичным мякишем, с малой пористостью (51,2 %), у подовых изделий отмечались боковые подрывы корки, при этом упек составил 6,7 %.

Заключение. Таким образом, сидеральные пары и солома являются эффективными экологически безопасными агроприемами при возделывании яровой пшеницы. Заделка в дерново-подзолистую среднесуглинистую почву 45–64 т/га зеленой массы люпина, 32–44 т/га зеленой массы викоовсяной смеси, внесение 2,5 т/га соломы при внесении компенсирующей дозы азота позволяет значительно увеличить урожайность и улучшить технологические качества зерна яровой пшеницы.

Литература

1. Исаева Е.И., Артюхов А.И. Люпин узколистый и соя как предшественники ячменя в севообороте // Земледелие. – 2016. – № 1. – С. 8–10.
2. Грязина Ф.И., Кириллов В.Г. Обработка почвы борьба с сорняками в посевах яровой пшеницы. – Йошкар-Ола: Изд-во МарГУ, 2008. – 145 с.

3. *Цыганова Н.А., Грязина Ф.И.* Влияние обработки почвы и мер борьбы с сорняками на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Изв. Санкт-Петербургского гос. аграр. ун-та. – 2010. – № 20. – С. 14–21.
2. *Grjazina F.I., Kirillov V.G.* Obrabotka pochvy bor'ba s somjakami v posevah jarovoj pshenicy. – Joshkar-Ola: Izd-vo MarGU, 2008. – 145 s.
3. *Cyganova N.A., Grjazina F.I.* Vlijanie obrabotki pochvy i mer bor'by s sornjakami na urozhajnost' i kachestvo zerna jarovoj pshenicy // Izv. Sankt-Peterburgskogo gos. agrar. un-ta. – 2010. – № 20. – S. 14–21.

Literatura

1. *Isaeva E.I., Artjuhov A.I.* Ljupin uzkolistnyj i soja kak predshestvenniki jachmenja v sevooborote // Zemledelie. – 2016. – № 1. – S. 8–10.



УДК 631.582:633.321 (571.53)

В.И. Солодун, Л.А. Цвынтарная

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНОПАРОВЫХ СЕВООБОРОТОВ С ЧИСТЫМИ И СИДЕРАЛЬНЫМИ ПАРАМИ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

V.I. Solodun, L.A. Tsvintarnaya

COMPARATIVE EVALUATION OF CORN BARE FALLOW CROP ROTATION WITH CLEAN AND GREEN MANURE BARE FALLOW FOREST-STEPPE ZONE IRKUTSK REGION

Солодун В.И. – д-р с.-х. наук, проф. каф. земледелия и растениеводства Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный. E-mail: rector@igsha.ru

Цвынтарная Л.А. – асп. каф. земледелия и растениеводства Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный. E-mail: lyubov_zyryanova@mail.ru

Solodun V.I. – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Agriculture and Plant Growing, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk Region, Irkutsk District, Settlement Molodyozhny. E-mail: rector@igsha.ru

Tsvyntarnaya L.A. – Postgraduate Student, Chair of Agriculture and Plant Growing, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk Region, Irkutsk District, Settlement Molodyozhny. E-mail: lyubov_zyryanova@mail.ru

В статье представлены данные по сравнительной оценке сидеральных паров (гороховых, рапсовых и клеверных) с чистыми удобренными и неудобренными при разных способах заделки в почву удобрений (вспашка на глубину 20–22 см и дискование на глубину 8–10 см). Цель исследования – установить влияние разных сидеральных паров в сравнении с чистыми парами на урожайность пшеницы и овса (в последствии) при применении различных сидератов, способов их заделки в почву в зернопаровом севообороте и оценить севообороты с чистыми и сидеральными парами по выходу продукции. Выявлено, что в прямом

действии на первую культуру после пара в юго-восточной лесостепи на серых лесных почвах Иркутской области лучшим предшественником является сидеральный клеверный пар при условии заделки сидерата дискованием в поверхностный слой почвы. Способ заделки сидерата в последствии не оказывает заметного влияния на урожайность овса в отличие от прямого действия на пшеницу. Клеверный сидеральный пар по влиянию на урожайность первой и второй культуры приближается к действию чистых паров как при заделке сидератов вспашкой, так и дискованием. Из всех сидеральных культур наиболее