



СОЛОМА И СИДЕРАТ КАК УДОБРЕНИЕ И СПОСОБЫ ИХ ЗАДЕЛКИ

С. К. МИНГАЛЕВ,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

зав. кафедрой растениеводства, Уральский государственный аграрный университет

(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; тел.: 8 (343) 371-33-63).

Ключевые слова: сидераты, солома, пшеница, ячмень, урожайность, последствие удобрений.

В среднем за три года исследований прибавка в урожайности пшеницы составила от внесения сидератов, соломы и совместного внесения соломы и викоовсяного сидерата на фоне запашки в сравнении с контролем 0,26–0,40, а с минеральными удобрениями ($N_{30}P_{30}K_{30}$) – 0,20–0,29 т/га при НСР05, равной 0,19 т/га. Заделка удобрений с использованием дисковой бороны также обеспечила достоверную прибавку урожайности пшеницы 0,21–0,38 и 0,21–0,27 т/га соответственно. В среднем по вариантам удобрений с запашкой на глубину 22–23 см урожайность пшеницы равнялась 2,70, а с поверхностной заделкой дисковой бороной БДТ-7 – 2,57 т/га или на 0,13 т/га больше. Последствие внесения в качестве удобрений по отдельности соломы, сидератов совместно определялось на урожайности ярового ячменя, который выращивался после пшеницы. В среднем за два года все виды органических удобрений в сочетании со стартовой дозой обеспечили достоверную прибавку урожайности ячменя, которая составляла по вспашке 0,20–0,21, а дискованию 0,21–0,29 т/га (НСР05 0,18–0,15). Последствие сидерата из ярового рапса по способам заделки было практически одинаковым, а викоовсяной смеси и соломы имело тенденцию к снижению по поверхностной заделке в сравнении со вспашкой. Таким образом, внесение соломы и сидератов в качестве удобрений на черноземе оподзоленном способствовало достоверному повышению урожайности пшеницы в сравнении с контролем (без внесения). При этом отмечается преимущество запашки удобрений на глубину 22–23 см. Наибольшая урожайность яровой пшеницы получена при запашке рапсового сидерата с нормой внесения 25,0 т/га зеленой массы, которая составила 2,8 т/га. В последствии также установлена эффективность сидератов и соломы с тенденцией преимущества запашки удобрений в сравнении с поверхностной заделкой дискованием.

STRAW AND GREEN MANURE AS FERTILIZER AND METHODS OF THEIR TERMINATION

S. K. MINGAIEV,

doctor of agricultural sciences, professor, head. the department of plant,

Ural state agrarian university

(620075, Ekaterinburg, K. Libknehta street, d. 42; tel.: 8 (343) 371-33-63).

Keywords: siderata, straw, wheat, barley, productivity, after-effect of fertilizers

In three years of researches the increase in productivity of wheat averaged from introduction of siderat, straw and joint introduction of straw and a vikoovsyany siderat against a plowing in comparison with control 0,26–0,40, and with mineral fertilizers ($N_{30}P_{30}K_{30}$) – 0,20–0,29 t/hectare at НСР05 of equal 0,19 t/hectare. Seal of fertilizers with use of a disk harrow also provided a reliable increase of productivity t/hectare wheat 0,21–0,38 and 0,21–0,27 respectively. On average by options of fertilizers with a plowing on depth of 22–23 cm productivity of wheat equaled 2,70, and with superficial seal by a disk harrow of БДТ-7 – 2,57 t/hectare or are 0,13 t/hectare more. The introduction after-effect as fertilizers separately of straw, siderat and in common was defined on productivity of summer barley which was grown up after wheat. On average in two years all types of organic fertilizers in a combination to a starting dose provided a reliable increase of productivity of barley which made on plowing 0,20–0,21, and a disking of 0,21–0,29 t/hectare (НСР05 0,18–0,15). The after-effect of a siderat from a summer colza on ways of seal was almost identical, and vikoovsyany mix and straw tended to decrease on superficial seal in comparison with plowing. Thus, introduction of straw and siderat as fertilizers on the chernozem opodzolenny promoted reliable increase of productivity of wheat in comparison with control (without introduction). Thus advantage of a plowing of fertilizers on depth of 22–23 cm is noted. The greatest productivity of a spring-sown field is received at a plowing of a rape siderat with norm of introduction of 25,0 t/hectare of green material which made 2,8 t/hectare. In an after-effect efficiency of siderat and straw with a tendency of advantage of a plowing of fertilizers in comparison with superficial seal by a disking is also established.

Положительная рецензия представлена Ю.А. Овсянниковым, доктором сельскохозяйственных наук, профессором кафедры пищевой инженерии Уральского государственного экономического университета.



Современное земледелие характеризуется тем, что увеличение производства сельскохозяйственной продукции ориентировано на широкое применение химизации, интенсивной почвенной обработки и высокой пестицидной нагрузки. Однако одновременно это сопровождается ухудшением почвенного плодородия, качества производимой продукции, экологической среды. В обеспечении устойчивости экосистемы, сохранения и расширения воспроизводства почвенного плодородия важное место занимает биологизация земледелия, базирующаяся на максимальном применении легковозобновляемых биоресурсов, а именно на использовании органических удобрений, соломы, сидератов [1, 2, 3], насыщении севооборотов зернобобовыми культурами и многолетними бобовыми травами [4, 5, 6]. За счет биологических факторов в Свердловской области в почву поступает элементов питания больше, чем с вносимыми минеральными удобрениями [8, 9]. Так, по данным Уральского НИИСХ (10) под урожай 2014 г. за счет всех факторов биологизации в среднем по Свердловской области поступило 42,0 кг/га действующего вещества азота, фосфора и калия. Важное место в решении проблемы пополнения почв энергетическим материалом занимает более широкое использование в севооборотах соломы и сидератов. Солома – это малоценный в кормовом отношении и малотранспортабельный продукт, но в то же время наиболее доступный и дешевый источник органического вещества. Удобрение соломой не только утилизирует ее излишков, а один из способов подъема урожайности сельскохозяйственных культур.

Регулирование образования гумуса в значительной мере зависит от выбора способа и глубины обработки почвы. В исследованиях по вопросу заделки в почву нетрадиционных органических удобрений при систематическом их применении сегодня нет единого мнения, что является одной из причин, сдерживающих использование соломы и сидератов в качестве удобрений. Одни считают, что при глубокой вспашке для органики создаются более лучшие условия

для гумусообразования [3, 7]. По мнению других, солому и сидераты целесообразно заделывать в поверхностный слой почвы, где энергичнее протекают процессы образования гумусовых веществ.

Вопрос потенциального повышения плодородия черноземных почв и урожайности последующих культур за счет использования соломы и сидератов и их сочетаний с минеральными удобрениями при разных способах заделки в условиях Свердловской области весьма актуален и требует дальнейшего изучения.

Цель и методика исследований. Целью наших исследований являлось изучение влияния соломы и сидерата в сочетании со способами их заделки в почву на продуктивность яровой пшеницы и ячменя в последствии в парозерновом севообороте. Исследования проводили на опытном поле учхоза «Уралец» Уральского ГАУ, в звене севооборота однолетние травы: яровая пшеница, ячмень. Схема опыта включала два способа заделки органических удобрений в почву осенью: 1) вспашка плугом ПН-4-35 на глубину 22–23 см, 2) дискование дисковой бороной БДТ-3 на глубину 8–10 см. Способы основной обработки почвы размещались ярусно и на каждый накладывались следующие варианты удобрений: 1) без удобрений (к); 2) N₃₀ P₃₀ K₃₀ (фон); 3) сидерат из рапса (25 т/га) + N₃₀ P₃₀ K₃₀; 4) сидерат из однолетних трав (викоовсяная смесь 25 т/га) + N₃₀ P₃₀ K₃₀; 5) солома ржаная (4 т/га с компенсацией азота 10 кг/т.) + N₇₀ P₃₀ K₃₀; 6) сидерат (одн.тр.25 т/га + N₃₀ P₃₀ K₃₀) + солома (4,0 т/га) + N 70 P₃₀ K₃₀. Площадь посевной деланки 160, учетной – 92 м², повторность в опыте четырехкратная, размещение деланок в повторностях последовательное и систематическое.

Почва опытного участка – чернозем оподзоленный, тяжелосуглинистый, среднемощный, с содержанием гумуса в пахотном слое почвы – 8,7 %, подвижного фосфора и обменного калия – 100 мг/кг почвы, рН_{сол.} – 5,7. Вегетационный период в годы исследований по метеорологическим условиям был разнообразным. Посев изучаемых культур проводили

Таблица 1

Влияние соломы и сидератов и их совместного внесения на урожайность пшеницы

Удобрения	Способ заделки	Урожайность, т/га			Среднее за 2004-2006 гг.
		2004 г.	2005 г.	2006 г.	
Без удобрений (к)	1	1,54	2,87	2,70,	2,37
	2	1,39	2,78	2,62	2,26
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ -Фон	1	1,65	2,97	2,82	2,48
	2	1,48	2,83	2,81	2,37
Сидерат (рапс 25 т/га) + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	1,90	3,23	3,17	2,77
	2	1,70	3,10	3,12	2,64
Сидерат (одн.тр. 25 т/га)+N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	1,82	3,09	3,12	2,68
	2	1,61	3,02	3,10	2,58
Солома (4,0 т/га) + N ₇₀ P ₃₀ K ₃₀	1	1,87	3,13	3,14	2,71
	2	1,69	3,06	3,11	2,62
Сидерат (одн.тр.25 т/га) + солома (4,0 т/га) + N ₇₀ P ₃₀ K ₃₀	1	1,72	3,08	3,10	2,63
	2	1,51	2,93	2,93	2,47
HCP ₀₅ , т/га	1	0,20	0,22	0,26	0,19
HCP ₀₅ , т/га	2	0,13	0,10	0,21	0,14

Примечание: 1 – вспашка на 22–23 см; 2 – дискование на 8–10 см.
www.avu.usaca.ru

Таблица 2

Последствие внесения соломы и сидератов на урожайность ячменя

Удобрения	Способ заделки	Урожайность, т/га		Среднее за 2 года
		2005 г.	2006 г.	
Без удобрений (к)	1	2,41	2,12	2,27
	2	2,24	2,08	2,16
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ -Фон	1	2,60	2,13	2,37
	2	2,43	2,05	2,24
Сидерат (рапс25 т/га) + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	2,84	2,31	2,58
	2	2,81	2,25	2,53
Сидерат (од.тр.25 т/га)+ N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	2,84	2,30	2,57
	2	2,74	2,16	2,45
Солома (4,0 т/га) + N ₇₀ P ₃₀ K ₃₀	1	2,85	2,29	2,57
	2	2,73	2,18	2,46
Сидерат (одн.тр.25 т/га) + Солома (4,0 т/га) +N ₇₀ P ₃₀ K ₃₀	1	2,85	2,29	2,47
	2	2,59	2,15	2,37
НСР ₀₅ , т/га	1	0,22	0,26	0,18
НСР ₀₅ , т/га	2	0,10	0,21	0,15

ли рядовым способом сеялкой СЗ-3,6 с нормой высева пшеницы – 8,0; ячменя – 5,5 млн всхожих зерен на гектар. Учет урожая – сплошной комбайном Сампо-500 поделочно с последующим пересчетом урожая зерна пшеницы и ячменя.

Результаты исследований. Заделка в почву рапсового и викоовсяного сидератов, соломы, а также викоовсяного сидерат с соломой способствовала повышению урожайности пшеницы при обоих способах заделки органических удобрений (табл. 1). В среднем за три года исследований прибавка в урожайности пшеницы составила от внесения сидератов, соломы и совместного внесения соломы и викоовсяного сидерата в сравнении с контролем на фоне заделки 0,26–0,40 т/га, а с фоном минеральных удобрений (N30P30 K30) – 0,20–0,29 т/га при НСР с уровнем значимости 0,05, равной 0,19 т/га. Заделка удобрений с использованием дисковой бороны также обеспечила достоверную прибавку урожайности пшеницы 0,21–0,38 и 0,21–0,27 т/га соответственно.

Достоверное повышение урожайности яровой пшеницы при использовании сидератов и соломы по обоим способам заделки обусловлено по сравнению с одними минеральными удобрениями более высокими показателями продуктивного стеблестоя, озерненности колоса и массы 1000 зерен. Наибольшая прибавка урожайности получена от рапсового сидерата при обоих способах заделки. Урожайность пшеницы при совместной заделке сидерата из однолетних трав с соломой была на уровне показателей внесения по отдельности соломы и сидератов. В среднем по вариантам удобрений с заделкой на глубину 22–23 см урожайность пшеницы равнялась 2,70, а с

поверхностной заделкой дисковой бороной БДТ-7 – 2,57 т/га или на 0,13 т/га больше. Во все годы исследований преимущество в урожайности было при заделке удобрений по сравнению с поверхностной заделкой и составляло 0,06–0,20 т/га.

Последствие внесения в качестве удобрений по отдельности соломы, сидератов совместно определялось на урожайности ярового ячменя, который выращивался после пшеницы (табл. 2). В последствии за два года все виды органических удобрений в сочетании со стартовой дозой обеспечили достоверную прибавку урожайности ячменя, которая составляла по вспашке 0,20–0,21, а дискованию 0,21–0,29 т/га (НСР05 0,18–0,15) (табл. 2).

Последствие сидерата из ярового рапса по способам заделки было практически одинаковым, а последствие викоовсяной смеси и соломы имело тенденцию к снижению по поверхностной заделке в сравнении со вспашкой. Урожайность ячменя в среднем по вариантам с заделкой удобрений на 0,1 т/га выше, чем с заделкой их дисковой бороной.

Таким образом, внесение соломы и сидератов в качестве удобрений способствовало достоверному повышению урожайности пшеницы в сравнении с контролем (без внесения). При этом отмечается преимущество заделки удобрений на глубину 22–23 см. Наибольшая урожайность яровой пшеницы получена при заделке рапсового сидерата с нормой внесения 25,0 т/га зеленой массы, которая составила в среднем за три года 2,8 т/га. В последствии также установлена эффективность сидератов и соломы с тенденцией преимущества заделки удобрений в сравнении с поверхностной заделкой дискованием.

Литература

1. Адаптивное земледелие на Среднем Урале : состояние, проблемы и пути их решения // Уральский НИИСХ. Екатеринбург, 2009. 340 с.
2. Зубарев Ю. Н., Мосин В. Н., Гундин О. С. Обработка, сидерация и агробиологические свойства почвы // Земледелие. 2004. № 6. С. 5–6.
3. Ильина Л. В., Ушаков Р. Н., Возняковская Ю. М., Аврова Н. П. Использование растительной биомассы для повышения плодородия почвы и продуктивности земледелия // Земледелие. 2006. № 2. С. 42–43.
4. Мингалев С. К. О биологизации земледелия Среднего Урала // материалы науч.-практ. конференции. Екатеринбург : УрГСХА, 1998. С. 194–197.



5. Мингалев С. К., Лаптев М. П. Влияние насыщенности севооборота клевером и способов его использования на урожайность яровой пшеницы и качество зерна // Совершенствование элементов системы земледелия Среднего Урала : сб. науч. трудов. Екатеринбург : УрГСХА, 2001. С. 142–152.
6. Мингалев С. К., Лаптев В. Р. Влияние многолетних бобовых трав и способов их использования на урожайность культур севооборота // Аграрный вестник Урала, 2013. № 6. С. 4–5.
7. Лопачев Н. А. О биологизации земледелия // Земледелие. 1999. № 6. С. 16–1.
8. Копытов М. Н., Зезин Н. Н., Постников П. А. Концепция формирования ресурсосберегающих технологий при производстве зерна на Среднем Урале // Нива Урала. 2007. № 11. С. 6–8.
9. Постников П. А. Продуктивность пашни в биологизированных севооборотах // Технологии земледелия и защита растений : интеллектуальный и инновационные ресурсы // Всерос. науч.-практ. конф. Пермь, 2010. С. 90–97.
10. Рекомендации по проведению полевых работ в сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области в 2015 году. Екатеринбург : ФГБНУ Уральский НИИСХ, 2015. 56 с.

References

1. Adaptive agriculture on Central Ural Mountains : state, problems and ways of their decision // Ural NIISH. Yekaterinburg, 2009. 340 p.
2. Zubarev Yu. N., Mosin V. N Processing, sideration and agrobiological properties soil. // Agriculture. 2004. No. 6. P. 5–6.
3. Ilyina L. V., Ushakov P. H., Voznyakovskaya Yu. M., Avrova N. P. Use of vegetable biomass for increase of fertility of the soil and efficiency of agriculture // Agriculture. 2006. No. 2. P. 42–43.
4. Mingalev S. K. About a biologization of agriculture of the Average of the Urals // materials of N of the ave. of conference. Yekaterinburg : УрГСХА, 1998. P. 194–197.
5. Mingalev S. K., Laptev V. R., Rechkalov M. P. Influence of a saturation of a crop rotation a clover and ways of its use on productivity of a spring-sown field and quality of grain // Improvement of elements of system of agriculture of Central Ural Mountains : coll. N. of works. Yekaterinburg : УрГСХА, 2001. P. 142–152.
6. Mingalev S. K., Laptev V. R. Influence of long-term bean herbs and ways of their use on productivity of cultures of a crop rotation // the Agrarian bulletin of the urals, 2013. No. 6. P. 4–5.
7. Lopachev N. A., Naumkin V. N. About a biologization zemledeliya. 1999. № 6. P. 16–17.
8. Kopytov M. N. The concept of formation of resource-saving technologies by production of grain on the Average Urale // Field of the Urals. 2007. No. 11. P. 6–8.
9. Postnikov P. A. Produktivnost's post-nicknames of an arable land in the biologizirovannykh of crop rotations // Technologies of agriculture and protection of plants : intellectual and innovative resources. All-Russian scientific.-practical конф. Perm. 2010. P. 90–97.
10. Recommendations about carrying out field works in the agricultural enterprises of Sverdlovsk region in 2015. Yekaterinburg : FGBNU Ural NIISH. 2015. 56 p.