

5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

6. Мельник, В.И. Агроклиматические ресурсы Белорусской ССР / В.И. Мельник, М.А. Гольберг. – Минск, 1985.– 450 с.

## EFFECTIVENESS OF FERTILIZER SYSTEMS FOR WINTER RYE GROWING ON LUVISOL LOAMY SAND SOIL

V.V. Lapa, N.N. Ivakhnenko, A.A. Gracheva, S.M. Shumak

### Summary

Yield and quality of diploid variety of winter rye Ofelia cultivated on Luvisol loamy sand soil characterized by different phosphorus and potassium supply are discussed.

The largest grain yield winter rye 67,9 c/ha was obtained on soil with optimal contents of phosphorus and potassium mobile forms as a result of application of P40K120 + N60+30+30 + MicroStim Copper + PP (Chlormecvat-chloride) on the background of aftereffect (2<sup>th</sup> year) of 40 t ha<sup>-1</sup> of FYM. Specific removals of the main nutrients were as follows: N – 18,2, P – 10,5, K – 25,9, Ca – 1,8 and Mg – 2,1 кг/т. The N, P and K balances were negative.

*Поступила 11.05.16*

УДК 631.8:633.12:631.445.2

## ВЛИЯНИЕ ЗАПАШКИ ПОБОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГРЕЧИХИ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

Т.М. Кирдун, Т.М. Серая, Е.Н. Богатырева, О.М. Бирюкова,  
Ю.А. Белявская, М.М. Торчило

*Институт почвоведения и агрохимии,  
г. Минск, Беларусь*

### ВВЕДЕНИЕ

Гречиха является одной из основных крупяных культур, возделываемых в Республике Беларусь. Зерно гречихи используют для продовольственных, технических и кормовых целей, а в вегетационный период – это отличный медонос [1, 2].

Гречиха – культура малотребовательная к почвенному плодородию и способна формировать урожай даже на бедных почвах. Лучшие предшественники – удобренные озимые, зернобобовые, пропашные и многолетние травы [3].

В 2015 г. гречиха в Республике Беларусь возделывалась на площади 12,3 тыс. га (63,5% к 2014г.), урожайность зерна составила 9,1 ц/га. Важным ус-

ловием формирования высокопродуктивных посевов гречихи является применение оптимальных доз минеральных удобрений. Однако, в связи с недостатком финансов в сельскохозяйственных организациях республики, дозы минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры снижаются. Так, в 2015 г. под гречиху на 1 га внесено с минеральными удобрениями 108 кг д.в. NPK или 52,7% к 2014 г. Поэтому назрела необходимость учитывать все альтернативные источники поступления элементов питания в почву.

В последние годы в республике измельчается на удобрение около 10 млн тонн соломы. С 1 тонной сухой соломы кроме 470 кг углерода в почву поступают элементы минерального питания, количество которых зависит от вида соломы: N – 4,7–12,0 кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 2,8–6,4 кг, K<sub>2</sub>O – 14,9–25,0 кг [4, 5]. При этом высвобождаемый из соломы азот поглощается микроорганизмами, которые ее разлагают, и в первый год после заделки в питание растений практически не участвует. Содержащийся в послеуборочных остатках калий находится в легкодоступной для растений форме и может участвовать в питании последующей культуры. Исследованиями зарубежных ученых установлено, что не менее половины содержащегося в соломе злаковых культур фосфора представлено легкоусвояемыми соединениями, т.е. в год действия он может быть эффективнее даже водорастворимых форм фосфорных удобрений [6, 7]. Это позволило предположить, что при заделке соломы предшествующей культуры, можно существенно снизить дозы калийных и фосфорных удобрений под последующую культуру.

Учитывая, что ранее такие исследования в Республике Беларусь не проводились, усовершенствование системы удобрения гречихи, возделываемой по соломе предшественника, является актуальным.

Цель исследований – оценить влияние компенсирующей дозы азота по соломе ячменя и скорректированных доз фосфорных и калийных удобрений, с учетом их высвобождения в первый год из соломы, на урожайность гречихи.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Стационарный технологический опыт заложен в 2010–2011 гг. в двух последовательно открывающихся полях в ГП «Экспериментальная база им. Суворова» Узденского района Минской области на дерново-подзолистой супесчаной, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой с глубины 80 см моренным суглинком, почве. В опыте предусмотрено следующее чередование культур: кукуруза (2011, 2012 гг.) – подсолнечник (2012, 2013 гг.) – ячмень + сидеральный люпин (2013, 2014 гг.) – гречиха + сидеральный люпин (2014, 2015 гг.) – овес голозерный (2015, 2016 гг.). Дозы минеральных удобрений под изучаемые сельскохозяйственные культуры составляют: кукуруза – N<sub>90+30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>140</sub>; подсолнечник – N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>; ячмень – N<sub>60+30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>; гречиха – N<sub>40</sub>P<sub>50</sub>K<sub>90</sub>; овес голозерный – N<sub>60+30</sub>P<sub>50</sub>K<sub>100</sub>. Предшественник кукурузы – ячмень. Схема опыта приведена в табл. 1.

Повторность вариантов в опыте четырехкратная. Общая площадь делянки – 31,2 м<sup>2</sup> (2,6 × 12), учетная – 22,0 м<sup>2</sup> (2,2 × 10).

Почва опытного участка перед закладкой полевого опыта характеризовалась следующими агрохимическими показателями пахотного слоя: рН<sub>KCl</sub> 5,7–6,0, содержание гумуса – 2,15–2,64%, подвижных форм P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 120–160 мг/кг почвы,

$K_2O$  – 135–172 мг/кг, обменных форм  $CaO$  – 885–1031 мг/кг,  $MgO$  – 172–218 мг/кг почвы.

Согласно схеме опыта в 2014 и 2015 гг. под гречиху в среднем запахано 3,9 т/га соломы ярового ячменя, внесена компенсирующая доза азота в виде карбамида ( $N_{40}$ ), жидкого навоза КРС (30 т/га). Кроме этого под предшествующие культуры было запахано: в 2010–2011 гг. – 3,1 т соломы ячменя, в 2011–2012 гг. – 6,3 т/га растительных остатков кукурузы, в 2012–2013 гг. – 6,1 т/га растительных остатков подсолнечника, при этом внесены компенсирующие дозы азота в виде карбамида по 30 кг д.в./га (по листостебельной массе подсолнечника 42 кг д.в./га) и жидкого навоза КРС (далее ЖН КРС) по 30 т/га.

Применяемые в опыте органические удобрения имели следующие показатели (в расчете на сухое вещество): жидкий навоз КРС (ЖН КРС):  $N$  – 2,87%,  $P_2O_5$  – 2,27%,  $K_2O$  – 4,44%, углерод – 30%, влажность – 95%, отношение  $C/N$  – 10; солома ячменя (под кукурузу):  $N$  – 0,57%,  $P_2O_5$  – 0,39%,  $K_2O$  – 1,50%, углерод – 47,1%, влажность – 16%, отношение  $C/N$  – 83; солома кукурузы:  $N$  – 1,10%,  $P_2O_5$  – 0,49%,  $K_2O$  – 1,72%, углерод – 47%, влажность – 16%, отношение  $C/N$  – 43; листостебельная масса подсолнечника:  $N$  – 0,71%,  $P_2O_5$  – 0,29%,  $K_2O$  – 3,36%, углерод – 43,7%, влажность – 16%, отношение  $C/N$  – 49; солома ячменя (под гречиху):  $N$  – 0,71%,  $P_2O_5$  – 0,38%,  $K_2O$  – 1,41%, углерод – 47,6%, влажность – 16%; отношение  $C/N$  – 67.

Минеральные удобрения в виде карбамида, аммонизированного суперфосфата и хлористого калия внесены весной под предпосевную культивацию. В вариантах 5, 8, 12 и 15, где дозы фосфорных и калийных удобрений скорректированы с учетом содержания фосфора и калия в соломе предшественников, под кукурузу внесли  $N_{90+30}P_{50}K_{100}$ , под подсолнечник –  $N_{90}P_{40}K_{40}$ , под ячмень –  $N_{60+30}P_{50}K_0$ , под гречиху –  $N_{40}P_{40}K_{40}$ .

Исследования проводили с гречихой Сапфир. Посев гречихи произведен сеялкой «Sulky» с нормой высева – 2,5 млн шт. всхожих семян/га (80 кг/га). Проведена довсходовая обработка посевов против сорняков гербицидом Гезагард КС (1,2 л/га).

Химический анализ органических удобрений выполнен в соответствии с Государственными отраслевыми стандартами: определение  $pH_{КС}$  по ГОСТ 27979–88; влаги и сухого остатка – по ГОСТ 26713–85; органического вещества – по ГОСТ 27980–88; общего азота – по ГОСТ 26715–85; общего фосфора – по ГОСТ 26717–85; общего калия – по ГОСТ 26718–85.

В растительных образцах общий азот, фосфор и калий определяли из одной навески после мокрого озоления серной кислотой; азот – методом Къельдаля (ГОСТ 13496.4–93), фосфор – на спектрофотометре (ГОСТ 28901–91 (ИСО – 6490/2–83), калий – на пламенном фотометре (ГОСТ 30504–97).

Экономическая эффективность рассчитана согласно методике определения экономической эффективности [8]. Дисперсионный анализ экспериментальных данных выполняли согласно методике полевого опыта Б.А. Доспехова (1985) с использованием компьютерной программы MS Excel.

В период возделывания гречихи метеорологические условия в 2014 г. в целом были благоприятны для роста и развития растений: выпало 186 мм осадков, суммарная температура воздуха составила 1872°C, ГТК 1,46; вегетационный период 2015 г. был засушливым: выпало 129 мм осадков, суммарная температура воздуха составила 1939°C, ГТК 0,8.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В 2014 г. при соблюдении элементов технологии возделывания гречихи, за счет плодородия дерново-подзолистой супесчаной почвы получено 20,0 ц/га зерна (табл. 1). Запашка соломы предшествующих культур способствовала повышению урожайности гречихи на 3,8 ц/га по сравнению с неудобренным вариантом. Запашка сидеральной массы люпина увеличила урожайность гречихи на 4 ц/га. Осеннее внесение компенсирующей дозы азота по соломе в виде карбамида было не эффективным. Внесение аналогичной дозы азота весной под предпосевную культивацию обеспечило 2,7 ц/га зерна.

Таблица 1

**Влияние удобрений и сроков дополнительного внесения азота  
при запашке соломы ячменя на урожайность гречихи (влажность 14%)**

№ п/п	Вариант	Урожайность, ц/га			Прибавка урожая, ц/га			
		2014 г.	2015 г.	Ø	к контролю	от НРК	от соломы с доп. N	от доп. N
1	Без удобрений (контроль)	20,0	11,1	15,5				
2	N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	21,4	13,7	17,5	2,0	2,0		
3	Солома + Сидераты	27,8	17,8	22,8	7,3		7,3	
4	Солома + Сидераты + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	28,8	18,6	23,7	8,2	0,9	6,2	
5	Солома + Сидераты + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	29,5	19,5	24,5	9,0	1,7		
5	Солома + ЖНКРС, 30 т/га	24,3	21,9	23,1	7,5		7,5	
7	Солома + ЖН КРС, 30 т/га + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	27,1	19,2	23,1	7,6	–	5,6	
8	Солома + ЖНКРС, 30 т/га + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	27,5	24,2	25,8	10,3	2,8		
9	Солома + N <sub>30</sub> весной	26,5	23,6	25,0	9,5		9,5	3,5
10	Солома + N <sub>30</sub> осенью	24,6	21,8	23,2	7,7		7,7	1,7
11	Солома + N <sub>30</sub> осенью + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	26,8	22,3	24,5	9,0	1,3	7,0	2,8
12	Солома + N <sub>30</sub> осенью + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	26,8	23,9	25,4	9,9	2,2		3,2
13	Солома	23,8	19,2	21,5	6,0			
14	Солома + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	26,4	16,9	21,7	6,2	0,2		
15	Солома + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	25,5	18,9	22,2	6,7	0,7		
	НСР <sub>05</sub>	1,7	1,7	1,7	1,7			

Внесение N<sub>40</sub>P<sub>50</sub>K<sub>90</sub> в варианте с минеральной системой удобрения не оказало достоверного влияния на урожайность гречихи. В погодных условиях 2014 г. эффективность внесения минеральных удобрений под гречиху выше была на фоне запашки соломы. Так, внесение N<sub>40</sub>P<sub>50</sub>K<sub>90</sub> на фоне запашки соломы увеличило урожайность гречихи на 2,6 ц/га. Максимальная урожайность гречихи 28,8–29,5 ц/га получена в вариантах с внесением минеральных удобрений на фоне запашки соломы и сидерата.

Вегетационный период 2015 г. характеризовался благоприятными погодными условиями в мае месяце и аномально сухим летом. В результате урожайность зерна гречихи в среднем по опыту была в 1,3 раза ниже по сравнению с 2014 г. Максимальный недобор урожая отмечен в неудобренном варианте и составил 45%, в варианте с минеральной системой удобрения – 36%.

Наибольшая прибавка урожая к неудобренному варианту в 2015 г. получена при удобрении соломой, соломой с жидким навозом КРС, осенним и весенним внесением азота по соломе и составила 7,0 – 8,3 ц/га зерна гречихи. Существенная прибавка урожайности гречихи в вариантах с запашкой соломы наиболее вероятно объясняется улучшением водно-физических свойств почвы.

В вариантах 5, 9, 12 и 15, где дозы фосфорных и калийных удобрений скорректированы с учетом содержания фосфора и калия в соломе ячменя, которая была запахана под гречиху, урожайность семян в годы исследований была практически на уровне полных доз минеральных удобрений в соответствующих вариантах (вар. 4, 8, 11 и 14). В результате, снижение доз фосфорных удобрений на 10 кг и калийных на 50 кг позволило уменьшить затраты на удобрения на 17 USD/га и соответственно увеличить чистый доход и рентабельность (табл. 2).

Таблица 2

**Экономическая эффективность применяемых удобрений при возделывании гречихи на зерно, среднее за 2014–2015 гг.**

№ п/п	Вариант	Общие затраты, USD/га	Чистый доход, USD/га	Рентабельность, %
1	Без удобрений (контроль)	–	–	–
2	N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	90	–35	–39
3	Солома + Сидераты	70	126	179
4	Солома + Сидераты + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	157	63	40
5	Солома + Сидераты + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	142	100	70
6	Солома + ЖНКРС, 30 т/га	64	140	218
7	Солома + ЖНКРС, 30 т/га + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	149	56	37
8	Солома + ЖНКРС, 30 т/га + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	138	139	100
9	Солома + N <sub>30</sub> весной	41	214	517
10	Солома + N <sub>30</sub> осенью	37	169	460
11	Солома + N <sub>30</sub> осенью + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	125	117	94
12	Солома + N <sub>30</sub> осенью + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	110	154	141
13	Солома	15	146	972
14	Солома + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	100	65	65
15	Солома + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	84	95	113

В среднем за 2 года компенсирующая доза азота по соломе ячменя, внесенная осенью, обеспечила рост урожайности гречихи на 1,7–3,2 ц/га, при внесении весной – на 3,5 ц/га. Максимальная в опыте урожайность гречихи 24,5–25,8 ц/га получена в вариантах, где на фоне заправки соломы и листостебельной массы предшествующих культур (ячмень, кукуруза, подсолнечник, ячмень) внесены компенсирующие дозы азота в виде карбамида, сидерата, жидкого навоза КРС и скорректированные дозы минеральных удобрений.

Содержание азота в зерне гречихи, в зависимости от варианта опыта, изменялось в пределах 1,51–1,81%, фосфора – 0,72–0,91%, калия – 0,70–0,76% (табл. 3). Содержание элементов питания в соломе гречихи было следующим: 0,74–1,07% азота, 0,35–0,50% фосфора, 2,46–3,45% калия.

В зависимости от варианта опыта для формирования урожайности гречихи было использовано из почвы и удобрений 28–68 кг азота, 14–34 кг фосфора, 33–119 кг калия (табл. 4). В результате нормативный вынос элементов с 1 т зерна и соответствующим количеством соломы в удобренных вариантах составил 24,2 кг азота, 11,3 кг фосфора, 36,4 кг калия.

Таблица 3

**Влияние удобрений на химический состав зерна и соломы гречихи, среднее за 2014–2015 гг.**

№ п/п	Вариант	Зерно, % в сухом веществе			Солома, % в сухом веществе		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Без удобрений (контроль)	1,51	0,81	0,73	0,74	0,35	2,46
2	N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	1,76	0,89	0,75	1,07	0,42	2,75
3	Солома + Сидераты	1,70	0,90	0,73	0,79	0,39	2,96
4	Солома + Сидераты + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	1,80	0,86	0,74	0,99	0,43	3,26
5	Солома + Сидераты + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1,78	0,78	0,71	0,97	0,41	3,09
6	Солома + ЖН КРС, 30 т/га	1,68	0,88	0,72	0,92	0,47	3,27
7	Солома + ЖН КРС, 30 т/га + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	1,81	0,81	0,74	0,98	0,50	3,45
8	Солома + ЖН КРС, 30 т/га + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1,80	0,91	0,76	0,96	0,49	3,39
9	Солома + N <sub>30</sub> весной	1,73	0,85	0,72	0,93	0,36	2,70
10	Солома + N <sub>30</sub> осенью	1,65	0,79	0,71	0,84	0,37	2,87
11	Солома + N <sub>30</sub> осенью + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	1,76	0,76	0,70	0,94	0,42	3,11
12	Солома + N <sub>30</sub> осенью + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1,71	0,81	0,71	0,95	0,40	2,76
13	Солома	1,57	0,91	0,75	0,80	0,38	2,68
14	Солома + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	1,72	0,83	0,74	0,92	0,42	3,05
15	Солома + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	1,71	0,72	0,75	0,95	0,42	3,06
	НСР <sub>05</sub>	0,11	0,06	0,06	0,06	0,04	0,22

Таблица 4

**Влияние удобрений на общий и удельный вынос элементов питания с урожаем гречихи, среднее за 2014–2015 гг.**

№ п/п	Вариант	Хозяйственный вынос, кг/га			Удельный вынос, кг/т		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Без удобрений (контроль)	28	14	33	17,7	9,0	21,2
2	N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	42	19	49	23,8	10,9	28,1
3	Солома + Сидераты	48	24	64	20,8	10,6	28,1

№ п/п	Вариант	Хозяйственный вынос, кг/га			Удельный вынос, кг/т		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
4	Солома + Сидераты + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	63	28	98	26,4	11,9	41,3
5	Солома + Сидераты + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	62	27	90	25,3	10,8	36,8
6	Солома + ЖНКРС, 30 т/га	56	29	96	24,3	12,5	41,7
7	Солома + ЖНКРС, 30 т/га + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	61	29	103	26,3	12,5	44,4
8	Солома + ЖНКРС, 30 т/га + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	68	34	119	26,4	13,3	45,9
9	Солома + N <sub>30</sub> весной	62	28	86	24,8	11,1	34,2
10	Солома + N <sub>30</sub> осенью	52	24	79	22,4	10,3	33,9
11	Солома + N <sub>30</sub> осенью + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	62	27	97	25,4	11,0	39,5
12	Солома + N <sub>30</sub> осенью + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	62	28	88	24,6	11,0	34,7
13	Солома	45	24	65	20,8	11,2	30,4
14	Солома + N <sub>40</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub>	50	24	72	23,0	10,9	33,3
15	Солома + N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	54	23	82	24,2	10,4	36,8
Среднее по удобренным вариантам					24,2	11,3	36,4

В результате исследований установлено, что в среднем за 2 года урожайность соломы гречихи в опыте составила 24,4 ц/га. После уборки гречихи в почву с этим количеством соломы возвратилось 0,9 т углерода, 18,8 кг азота, 8,6 кг фосфора, 60,7 кг калия. Данное количество элементов питания необходимо учитывать при планировании доз внесения минеральных удобрений под последующую культуру севооборота.

## ВЫВОДЫ

1. В среднем за два года при возделывании гречихи на дерново-подзолистой супесчаной почве максимальная урожайность 24,5–25,8 ц/га была сформирована в вариантах с применением скорректированных доз минеральных удобрений на фоне действия и последействия соломы и листостебельной массы предшествующих культур с компенсирующими дозами азота в виде карбамида, сидерата и жидкого навоза КРС.

2. В варианте с запашкой побочной продукции предшественников без компенсирующих доз азота в среднем за два года получено зерна гречихи 21,5 ц/га, что на 6 ц/га выше, чем в неудобренном варианте. Внесение дополнительного азота по растительным остаткам предшествующих культур обеспечило прибавку урожайности зерна на 3,5 ц/га при весеннем его внесении и 1,7 ц/га при осеннем внесении. В вариантах с внесением NPK под гречиху дополнительное внесение азота по соломе увеличило урожайность на 2,8–3,2 ц/га.

3. За счет снижения доз фосфорных и калийных удобрений с учетом содержания фосфора и калия в соломе ячменя, запаханной под гречиху, позволило снизить затраты на удобрения на 17USD/га, или на 17%.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеева, Е.С.* Генетика, селекция и семеноводство гречихи / Е.С. Алексеева, З.П. Паушева. – 2-е изд., перераб. и доп. – К: Выща шк. Головное изд-во, 1988. – 208 с
2. *Анохина, Т.А.* Гречиха и пчела – взаимная польза / Т.А. Анохина, Е.И. Дубовик // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 108(43). – С. 69–72
3. *Дулов, М.И.* Формирование урожая и качества зерна крупяных культур в Поволжье / М.И. Дулов, В.Н. Сысоев, А.В. Волкова. – Самара: СамВен, 2006. – 192 с.
4. Высвобождение элементов питания при заделке соломы в дерново-подзолистые почвы в зависимости от ее видового состава и удобрения азотом / Т.М. Серая [и др.] // Агрохимия. – 2013. – № 3 – С. 52–59.
5. *Серая, Т.М.* Солома – тоже удобрение / Т.М. Серая, Е.Н. Богатырева // Белорусская нива. – 2013. – № 210. – С. 3.
6. *Wagar, B.I.* Changes with time in the form and availability of residual fertilizer phosphorus on chernozemic soils / B.I. Wagar, J. W.B. Stewart, J.O. Moir // *Canad. J. of Soil Sci.* – 1986. – V. 66. – № 1. – P. 105–119.
7. *Halloran, J.P.* Spatial variability of soil phosphorus as influenced by soil texture and management / J.P. Halloran, R.G. Kachanoski, J. W.B. Stewart // *Canad. J. of Soil Sci.* – 1985. – V. 65. – № 3. – P. 475–487.
8. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И.М. Богдевич [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: Ин-т проблемных исследований в АПК НАН Беларуси, 2010. – 24 с.

### INFLUENCE OF PLOWING THE PRECURSOR BY-PRODUCTS AND MINERAL FERTILIZERS DOSES ON BUCKWHEAT PRODUCTIVITY ON SOD-PODZOLIC SANDY LOAM SOIL

T.M. Kirdun, T.M. Seraya, E.N. Bogatyrova, O.M. Biryukova,  
Yu.A. Belyavskaya, M.M. Torchilo

#### Summary

In studies on sod-podzolic sandy loam soil found that lowering doses of phosphate and potash fertilizers with regard to the content of phosphorus and potassium in the straw plowed barley had ensured the grain yield buckwheat at the level of full doses of mineral fertilizers by a lower cost for fertilizers on 17 USD/ha, or 17%. The use of compensatory nitrogen dose on plant residues of the precursor in the form of urea provided an increase grain yield of buckwheat on 3,5 c/ha in the spring application and 1,7 c/ha in autumn. In the variants with the NPK application under buckwheat additional amounts of nitrogen on straw increased yields an average of 2,8–3,2 c/ha.

Поступила 11.04.16