

Москва: Книга по Требованию, 2012. – 352 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Pshenitsa khlebopekarnaia. Tekhnicheskie usloviia: GOST 34702-2020. – Izdanie ofitsialnoe. – IS «Tekhekspert: 6 pokolenie» Intranet, 2021. – 14 s.

2. Kincharov, A.I. Vliianie mineralnykh azotosoderzhashchikh udobrenii na produktivnost iarovoi miagkoi pshenitsy / A.I. Kincharov, E.A. Demina, O.S. Mullaianova, T.Iu. Taranova. – Tekst: neposredstvennyi // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2011. – No. 11. – S. 22-26.

3. Mukina, L.R. Vliianie udobrenii na urozhainost iarovoi pshenitsy na seroi lesnoi pochve / L.R. Mukina, A.A. Shpedt. – Tekst: neposredstvennyi // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2007. – No. 8. – S. 9-12.

4. Abashev, V.D. Vliianie mineralnykh udobrenii na urozhainost i kachestvo zerna iarovoi pshenitsy Svecha / V.D. Abashev, F.A. Popov, E.N. Noskova, S.N. Zhuk. – Tekst: neposredstvennyi // Agrarnaia nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2017. – No. 2. – S. 35-39.

5. Antonova, O.I. Deistvie organomineralnykh udobrenii iz pometa na urozhainost i kachestvo zerna ozimoi i iarovoi pshenitsy, sodержание pitatelnykh veshchestv i biogennost pochvy / O.I. Antonova, E.M. Komiakova, V.V. Kalpokas. – Tekst: neposredstvennyi // Vestnik Altaiskogo gosudar-

stvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 9. – S. 5-11.

6. Antonova, O.I. Effektivnost kompleksa sredstv khimizatsii (udobrenii, fungitsida i gerbitsidov) pri vozdeleyvanii iarovoi pshenitsy sorta «Altaiskaia 92» v usloviakh umerenno-zasushlivoi kolochnoi stepi / O.I. Antonova, S.I. Eshchenko, E.G. Eshchenko. – Tekst: neposredstvennyi // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2004. – No. 4. – S. 6-10.

7. Tandelov, Iu.P. Rol serosoderzhashchikh udobrenii v optimizatsii mineralnogo pitaniia seroi lesnoi i dernovopodzolistoi pochvakh krasnoiarskoi podtaigi / Iu.P. Tandelov, M.S. Patrina. – Tekst: neposredstvennyi // Vestnik Krasnoiarskogo GAU. – 2011. – No. 11. – S. 40-45.

8. Aristarkhov A.N. Agrokhimiia sery / pod red. V.G. Sycheva. – Moskva: VNIIA, 2007. – 272 s.

9. Gaisin, I.A. Primenenie serosoderzhashchikh udobrenii v polevom sevooborote v usloviakh seroi lesnoi pochvy / I.A. Gaisin, M.Iu. Giliazov, A.S. Bilalova, F.Sh. Faskhutdinov, I.R. Suleimanov. – Tekst: neposredstvennyi // Agrokhimicheskii vestnik. – 2009. – No. 5. – S. 3-5.

10. Tandelov, Iu.P. Vliianie serosoderzhashchikh udobrenii na urozhai iarovoi pshenitsy / Iu.P. Tandelov, M.S. Bystrova. – Tekst: neposredstvennyi // Agrokhimicheskii vestnik. – 2007. – No. 4. – S. 29-31.

11. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovaniia) / B.A. Dospekhov. – Moskva, 2012. – 352 s.



УДК 631.5.1.633.9.11

DOI: 10.53083/1996-4277-2021-202-08-15-22

В.С. Полоус, С.Н. Осауленко

V.S. Polous, S.N. Osaulenko

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО, ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, МОГАРА В ПОЖНИВНОМ ПОСЕВЕ И ГОРОХА ПРИ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО

THE EFFICIENCY OF CULTIVATING CROWN FLAX, WINTER WHEAT, FOXTAIL MILLET IN STUBBLE FIELD, AND FIELD PEA UNDER ADAPTIVE SYSTEM OF BASIC TILLAGE OF ORDINARY CHERNOZEM

Ключевые слова: вспашка, поверхностная, нулевая, лен, озимая пшеница, могоар, горох, затраты, доход, органика.

Keywords: plowing, surface tillage, zero tillage, crown flax, winter wheat, foxtail millet (*Setaria italica*), field pea, costs, income, organic matter.

Освоение ресурсосберегающих обработок почвы и технологий прямого посева (no-till) полевых культур заканчивается получением прибыли, если опирается на результаты научных исследований и практики, которых еще недостаточно по регионам. Учитывая это, в центральной зоне Краснодарского края в стационарном севообороте в 2013-2018 гг. изучали комплексное влияние вспашки 22-24 см (контроль), поверхностной 6-8 см и нулевой (гербицидной) обработки и культур звена севооборота на экономическую эффективность производства и элементы почвенного плодородия. Среднегодовая температура воздуха в районе составляет +12,1°C, количество осадков – 614 мм. Почва – чернозем обыкновенный, гумус в пахотном слое – 3,8%, P₂O₅ – 22-28; K₂O – 350-380 мг/кг почвы (по Б.П. Мачигину). Учетная площадь делянок 5000 м², повторность 4-кратная. Повторность во времени 3-кратная. Культуры высевали сеялкой Рапид 600 с удобрением, возделывали с применением пестицидов и ростостимуляторов, убирали комбайном Claas Tucan. Установлено, что варианты обработки почвы влияли на урожайность льна масличного, озимой пшеницы, сои в пожнивном посеве и гороха, а также изменяли производственные затраты и условный чистый доход по культурам и звену севооборота. При технологии прямого посева за ротацию звена севооборота условный чистый доход составил 58,6 тыс. руб/га; расход горючего – 127 кг/га и затраты труда – 16,98 чел.-ч/га, что было на 5-43 и 11% соответственно меньше, чем на контроле. Поверхностная обработка почвы также имела преимущество по указанным показателям. Отвальная вспашка снижала в 1,5-1,2 раза интенсивность накопления органического вещества по сравнению с прямым посевом (no-till) и поверхностной обработкой. Возделывание 4 культур в звене севооборота за 3 сельскохозяйственных года стабилизирует экономические показатели и почвенное плодородие. Разработанные технологии по оптимизации культур звена севооборота, постоянно востребованных рынком культур; адаптивным приемам основной обработки почвы и сохранению почвенного плодородия могут применяться земледельцами с аналогичными почвенными и климатическими условиями.

Полоус Виктор Стефанович, д.с.-х.н., ООО «Аграрно-промышленная компания Кубань-Агро», Краснодарский край, Российская Федерация, e-mail: s.polous@list.ru.

Осауленко Сергей Николаевич, соискатель, ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Российская Федерация, e-mail: s.polous@list.ru.

The development of resource-saving tillage and direct seeding technologies (no-till) of field crops end up making a profit when it is based on the results of research and practice but this is not the case in all regions. Taking this into account, in the central zone of the Krasnodar Region in the permanent crop rotation from 2013 through 2018, we studied the integrated effect of plowing (22-24 cm - the control), surface tillage (6-8 cm) and zero tillage (herbicide treatment) and the crop in the rotation on the economic efficiency of production and elements of soil fertility. The average annual air temperature in the area is +12.1°C; the precipitation amount is 614 mm. The soil is represented by ordinary chernozem; humus amount in the arable layer makes 3.8%; P₂O₅ - 22-28 mg kg of soil; K₂O - 350-380 mg kg of soil (according to B.P. Machigin). The accounting area of the plots amounted to 5000 m²; fourfold plot replication; threefold temporal replication. The crops were sown with the Rapid 600 seeder with fertilizer application. Pesticides and growth promoters were used. The crops were harvested with a Claas Tucano combine harvester. It was found that the tillage variants affected the yields of crown flax, winter wheat, foxtail millet in stubble field, and field pea; and also changed the production costs and the conditional net income for crops and the course of the crop rotation. Under direct seeding technology, the conditional net income for the course of the crop rotation made 58.6 thousand rubles per ha; fuel consumption - 127 kg ha and labor costs - 16.98 man-hours per ha which was by 5%, 43% and 11%, respectively, less than those in the control. Surface tillage also had an advantage in terms of these indicators. Moldboard plowing reduced the intensity of organic matter accumulation 1.5-1.2 times as compared to direct seeding (no-till) and surface tillage. The cultivation of 4 crops in a course of the crop rotation for 3 agricultural years stabilizes economic indicators and soil fertility. The developed technologies for crop optimization in a rotation (the crops in constant demand by the market); adaptive methods of basic tillage; preservation of soil fertility may be used by land users with similar soil and climatic conditions.

Polous Viktor Stefanovich, Dr. Agr. Sci, ООО "Agrarnopromyshlennaya kompaniya Kuban-Agro", Krasnodar Region, Russian Federation, e-mail: s.polous@list.ru.

Osaulenko Sergey Nikolaevich, applicant for a degree, Stavropol State Agricultural University, Stavropol, Russian Federation, e-mail: s.polous@list.ru.

Введение

В Краснодарском крае полевые культуры возделываются на площади до 3,7 млн га в различных почвенно-климатических зонах [1].

В последние годы экономическая эффективность сельхозпроизводства ограничена не только неустойчивыми валовыми сборами зерна,

технических и кормовых культур, высокими затратами на их производство, но и другими причинами, главными из которых являются: разрушение почвенной структуры [2], изменение биологической активности почвы [3], снижение органического вещества и физических характеристик [4] под влиянием климатических и других

факторов. Дополнительные вложения на приобретение больших количеств минеральных удобрений [5, 6] и пестицидов [7] не всегда обеспечивают их окупаемость.

Увеличение доходов от земледелия и растениеводства возможно на основе внедрения севооборота или его звена, культуры которого обеспечивают высокие урожаи, в складывающихся погодных условиях, постоянно востребованы рынком, при высокой их стоимости; а также ежегодно обеспечивают положительный баланс гумуса почвы. Достижение этой цели невозможно без освоения ресурсосберегающих приемов [8] и технологии прямого посева полевых культур [9, 10]. С целью получения новых научных и производственных знаний по указанным проблемам экономики и земледелия впервые проводились исследования в центральной зоне Краснодарского края. Перед закладкой опыта имелись публикации по эффективности возделывания отдельных культур. Вообще отсутствовали данные для зернопропашного звена севооборота, с посевом пожнивной культуры на богаре, при различных способах и приемах основной обработки чернозема обыкновенного.

Условия, материалы и методы

Исследования проводились в стационарном севообороте в 2013-2018 гг. в центральной зоне Краснодарского края.

Среднегодовая температура воздуха в районе составляет +12,1°C, годовое количество осадков – 614 мм. Продолжительность безморозного периода – до 235 дней. Сумма температур свыше 5°C – 2990-3000°C. Почвы чернозем обыкновенный сверхмощный, среднесуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое 3,8%, P₂O₅ – 22-28, K₂O – 350-380 мг/кг почвы (по Б.П. Мачигину), pH – 7,2 солевой вытяжки. Учетная площадь делянок 5000 м², повторность 4-кратная. Повторность во времени 3-кратная. В опытах культуры звена севооборота имели следующее чередование во времени: лен масличный – 2014, 2015, 2016 гг.; озимая пшеница и могоар пожнивного посева – 2015, 2016, 2017 гг.; горох посевной – 2016, 2017, 2018 гг.

Схема опытов включала следующие варианты.

Для льна и пшеницы:

1) лущение стерни 8-10 см, отвальную вспашку 22-24 см, культивацию 8-10 см, прикатывание, культивацию до 6 см (контроль);

2) лущение стерни 6-8 см, повторное лущение 6-8 см, внесение гербицидов раундап 2 л/га и Банвел 0,1 л/га;

3) нулевая. Прямой посев культур. Внесение гербицидов: Раундап 2 л/га и банвел 0,1 л/га – 3-кратно.

Для гороха посевного:

1) лущение стерни 8-10 см, отвальную вспашку 22-24 см, культивацию 8-10 см, прикатывание;

2) лущение стерни 6-8 см;

3) нулевая. Прямой посев культуры. Механические и химические обработки не проводились.

Для могоара пожнивного посева:

1) лущение стерни 6-8 см и 2-кратное прикатывание.

Система удобрений и ухода за культурами звена севооборота.

Лен масличный при посеве внесено N₆P₂₆, в фазу елочки – гербицид Гербитокс-Л 1,5 л/га и ростостимулирующий состав (РС) Вермисол 1 л/га и НВ 101 5 мм/га, гербицид Раундап 3 л/га при влажности семян льна 32-35%.

Озимая пшеница: при посеве фон N₁₂P₅₂ и в качестве подкормки весной N₆₈, для уничтожения сорняков Балерина 0,4 л/га и (РС) в тех же дозах, от болезней и вредителей использованы, соответственно, препараты «Колосаль Про» – 0,5 л/га и «Фагот» – 0,15 л/га, а также РС в фазу колошения.

Могоар: при полных всходах внесены N₃₄, гербицид Балерина 0,3 л/га в фазу кущения совместно с (РС). При влажности семян 30-35% обработан Раундапом 3 л/га.

Горох: при посеве – N₆P₂₆, гербицид Базагран 3,5 л/га в фазу 4-5 листьев и РС, в начале цветения – инсектицид Фагот 0,15 л/га и РС, при влажности семян 30-35% – десикант Реглон Супер 2 л/га.

Делянки льна масличного, озимой пшеницы и гороха посевного через 2-3 дня после посева (до всходов) обрабатывались Раундапом 2 л/га для уничтожения оставшихся сорняков и падалицы.

Посев осуществляли сеялкой для прямого посева Репид 600.

Обработка гербицидами выполнялась опрыскивателем ОП-2000. Уборка урожая проводилась комбайном Клаас Тукан. Побочная продукция льна масличного и листостебельная масса могоара укладывались в валки, тюковались и

удалялись с вариантов 1-, 2-, 3-го опытного участка.

В опытах проводили расчет экономических показателей [11-13].

Статистическую обработку данных осуществляли по Б.А. Доспехову [14].

Результаты и обсуждения

При возделывании культур звена севооборота совокупные затраты определяли по технологическим картам хозяйства и корректировали с учетом сложившихся цен на оборотные и основные средства. В затратную часть включали стоимость семян, удобрений, пестицидов, дизельного топлива, а также прочие расходы, амортизацию, текущий ремонт технологических средств, аренду пашни, общехозяйственные и общепроизводственные расходы (табл. 1).

По вариантам основной обработки почвы оптимальные затраты в звене севооборота сложились при проведении поверхностной основной обработки под все культуры и составили 92720 руб/га, что было на 3% ниже, чем на делянках с отвальной вспашкой и поверхностной под могоар.

Использование технологии прямого посева культур и поверхностной под могоар также снизило производственные затраты до 3040 руб/га по сравнению с контролем.

Затраты на удобрения и семена не изменялись по вариантам опыта и составляли, соответственно, 9370 и 5960 руб/га по звену севооборота.

Изменение способа и глубины основной обработки почвы заметно влияло на стоимость дизельного топлива при внесении пестицидов (особенно гербицидов), использованных в опыте. Если на контроле по звену севооборота было израсходовано ГСМ на сумму 6650 руб/га, пестицидов – 10150 руб/га, в том числе гербицидов – 7840 руб/га, то по технологии прямого посева и поверхностной под могоар эти показатели изменились. Стоимость израсходованного топлива на 1 га уменьшилась на 43%, а пестицидов увеличилась на 32%, в том числе гербицидов – на 47%, или на 3670 руб/га.

Данные о производственных затратах и стоимости выращенной продукции позволили рассчитать условный чистый доход, себестоимость произведенной продукции и рентабельность возделывания культур по различным способам и приемам основной обработки почвы (табл. 2).

Таблица 1

Производственные затраты при возделывании культур в звене севооборота при различных способах и приемах основной обработки почвы, руб/га

Культуры	Всего	В том числе					
		ГСМ	удобрения	пестициды		семена	прочие
				всего	в т.ч. гербициды		
Вспашка и поверхностная обработка							
Лен	23120	1680	1250	2010	1365	900	17280
Пшеница	30660	1860	5470	1810	700	1600	19920
Могоар	10800	1350	1400	1070	825	260	6720
Горох	31180	1760	1250	5260	4950	3200	19710
Итого	95760	6650	9370	10150	7840	5960	63630
Поверхностная обработка под все культуры							
Лен	22010	1010	1250	2550	1910	900	16300
Пшеница	29580	1180	5470	2360	1245	1600	18970
Могоар	11750	1350	1400	1070	825	260	7670
Горох	29380	1110	1250	5260	4950	3200	18560
Итого	92720	4650	9370	11240	8930	5960	61500
Технология прямого посева и поверхностная							
Лен	22900	750	1250	3640	3400	900	16360
Пшеница	30440	930	5470	3440	2335	1600	19000
Могоар	10340	1350	1400	1070	825	260	6260
Горох	28430	780	1250	5260	4950	3200	17940
Итого	92110	3810	9370	13410	11510	5960	59560

Экономическая эффективность возделывания культур в звене севооборота при различных способах и приемах основной обработки почвы

Культуры	Урожайность, т/га	Стоимость валовой продукции, руб/га	Производственные затраты, руб/га	Себестоимость, руб/ц	Условный чистый доход, руб/га	Рентабельность, %
Вспашка и поверхностная обработка						
Лен	1,84	42320	23120	1256	19200	83
Пшеница	6,23	56070	30660	492	25410	83
Могар	0,49/1,74	14760	10800	-	3960	37
Горох	4,01	44110	31180	778	12930	41
Итого	-	157260	95760	-	61500	-
Поверхностная обработка под все культуры						
Лен	1,75	40250	22010	1258	18240	83
Пшеница	6,48	58320	29580	456	28740	97
Могар	0,50/1,78	15120	11750	-	3370	29
Горох	3,92	43120	29380	749	13740	47
Итого по варианту		156810	92720	-	64090	-
Технология прямого посева и поверхностная обработка						
Лен	1,62	37260	22900	1414	14360	63
Пшеница	6,05	54450	30440	503	24010	79
Могар	0,51/1,73	16590	10340	-	6250	60
Горох	3,86	42460	28430	738	14030	49
Итого	-	150760	92110	-	58650	-

Стоимость валовой продукции по звену севооборота с вспашкой и поверхностной обработкой под могоар составила 157260 руб., при поверхностной обработке опытных вариантов для возделывания льна масличного, озимой пшеницы, могоара пожнивного посева и гороха данный показатель снизился на 450 руб/га, это связано с несущественным снижением урожайности льна и гороха. Однако более низкие производственные затраты на делянках с ресурсосберегающей основной обработкой почвы способствовали формированию условного чистого дохода, равного 64090 руб/га, что было на 4% выше, чем на контроле, и на 9% варианта с технологией прямого посева.

Применение технологии прямого посева культур было рентабельным. Так, по льну масличному этот показатель составил 63%, озимой пшенице – 79; гороху посевному – 49%. Однако это было ниже, чем на варианте с поверхностной обработкой почвы под культуры звена севооборота, в том числе на 20% по льну масличному и 18% озимой пшеницы.

Себестоимость 1 ц продукции зависела от производственных затрат и полученной урожайности по вариантам опыта.

В условиях рыночной экономики важным показателем экономической эффективности способов и приемов основной обработки почвы и выполнении других технологических операций является расход горючего и трудовых затрат (табл. 3).

В опытах при проведении технологических операций наиболее значительный расход горючего складывался в летне-осенний период. На делянках без механической обработки почвы расход горючего и затраты труда при уничтожении сорняков в летне-осенний период составил по звену севооборота, соответственно, 15,4 кг/га и 0,80 чел.-ч/га, многократно превысив контроль. Вместе с тем на этом варианте не было расхода дизельного топлива (кроме затрат на проведение основной обработки почвы под могоар). Общий расход горючего здесь составил 127,0 кг/га при затратах труда 16,98 чел.-ч/га, что было ниже контроля на 11% и поверхностной обработки – на 3%.

**Расход горючего и затрат труда
при различных способах и приемах основной обработки почвы по культурам звена севооборота**

Культура	Всего		В том числе			
			лушение и вспашка		гербициды осенью	
	топливо, кг/га	чел.-ч/га	топливо, кг/га	чел.-ч/га	топливо, кг/га	чел.-ч/га
Вспашка и поверхностная обработка						
Лен	55,9	2,38	34,1	1,18	0,0	0,00
Пшеница	62,1	3,46	34,1	1,18	0,0	0,00
Могар	45,0	10,13	12,3	0,60	2,2	0,20
Горох	58,7	3,14	32,8	1,02		
Итого	221,7	19,11	113,3	3,98	2,2	0,20
Поверхностная обработка под все культуры						
Лен	33,8	1,84	12,0	0,64	3,3	0,20
Пшеница	39,2	2,92	10,9	0,44	1,1	0,20
Могар	45,0	10,34	12,3	0,60	2,2	0,20
Горох	36,9	2,56	10,9	0,44	0,0	0,00
Итого	154,9	17,66	46,1	2,12	6,6	0,60
Технология прямого посева и поверхностная обработка						
Лен	25,0	1,88	0,0	0,00	6,6	0,60
Пшеница	31,0	2,88	0,0	0,00	6,6	0,60
Могар	45,0	10,10	12,3	0,60	2,2	0,20
Горох	26,0	2,12	0,0	0,00	0,0	0,00
Итого	127,0	16,98	12,3	0,60	15,4	0,80

На варианте опыта с поверхностной основной обработкой под все культуры севооборота общий расход горючего был на уровне 154,9 кг/га и превышал вариант с прямым посевом на 18%, а по затратам труда – на 0,68 чел.-ч/га.

Культуры звена севооборота, которые возделывали с удобрениями, пестицидами и ростостимуляторами, за ротацию накопили различное количество пожнивных и корневых остатков (ПКО): по вспашке – 31,12 т/га, поверхностной – 31,55 и технологии прямого посева – 30,23 т/га. Из них, впоследствии, образовалось органическое вещество (гумус). На варианте опыта с технологией прямого посева прибавка составила +2,19 т/га, что превысило контроль на 30% и поверхностную обработку – на 14%.

Заключение

1. Производственные затраты за ротацию звена севооборота по нулевой (гербицидной) обработке почвы составили 92120 руб/га и незначительно отличались от других вариантов опыта.

2. Технология прямого посева обеспечивала условный чистый доход 58650 руб/га, расход

дизельного топлива 127,0 кг/га и затраты труда 16,98 чел.-ч/га, что было на 5, 43 и 11% соответственно меньше, чем по вспашке. Поверхностная обработка почвы способствовала снижению расхода топлива до 154,9 кг/га, затрат труда – до 17, 66 чел.-ч/га и получению наиболее высокого условного чистого дохода 64090 руб/га.

3. За ротацию культуры звена севооборота накапливали более 30 т/га пожнивных и корневых остатков, ставших основой для образования органического вещества. По технологии прямого посева его прибавка составила 2,19 т/га, что превысило контроль на 30% и поверхностную обработку – на 14%.

Библиографический список

1. Сельское хозяйство Краснодарского края. 2016: статистический сборник / под редакцией Т. А. Кудряковой. – Краснодар, 2017. – 234 с. – Текст: непосредственный.
2. Романенко, А. А. Кто поставит точку в войне с землей? / А. А. Романенко, П. П. Васюков. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2006. – № 6. – С. 23-25.
3. Козлов, Е. М. Экологические проблемы в сельскохозяйственном производстве и некото-

рые соображения о путях их преодоления / Е. М. Козлов. – Текст: непосредственный // Достижения и перспективы естественных и технических наук: материалы пятой Международной научно-практической конференции / Центр научного знания «Лотос». – Ставрополь, 2014. – № 5. – С. 4-15.

4. Тарханов, О. В. На пути к теории аграрного производства / О. В. Тарханов. – Москва: ВЭТУ, 2008. – 286 с. – Текст: непосредственный.

5. Дричко, В. Ф. Миграция химических элементов в биосфере и экологосанитарные проблемы применения удобрений / В. Ф. Дричко. – Ленинград: Ленинградский СХИ, 1990. – 31 с. – Текст: непосредственный.

6. Минеев, В. Г. Экологические проблемы земледелия / В. Г. Минеев. – Москва: МГУ, 1988. – 485 с. – Текст: непосредственный.

7. Сокирко, В. П. Оздоровление почв Кубани от фузариозно-альтернариозной инфекции – источник повышения урожая зерновых культур / В. П. Сокирко. – Текст: непосредственный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2015. – № 2 (59). – С. 154-156.

8. Кошкин, П. Д. Эффективность разных систем основной обработки почвы / П. Д. Кошкин. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 1997. – № 2. – С. 21-23.

9. Полоус, В. С. Адаптивная система основной обработки почвы и в зернопропашном севообороте на черноземе обыкновенном: монография / В. С. Полоус, В. Г. Шурупов. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ ЮФУ АПСН, 2011. – 163 с. – С. 133-140. – Текст: непосредственный.

10. Власова, О. И. Плодородие черноземных почв и приемы его воспроизводства в условиях Центрального Предкавказья: монография. – Ставрополь: Агрус, 2014. – 306 с. – С. 256-258. – Текст: непосредственный.

11. Методические рекомендации сравнительной оценки технологических и комплексов машин по энергитическому критерию. – Москва: ВИМ, 1987. – С. 6-21. – Текст: непосредственный

12. Методическое пособие по агроэнергитической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. – Москва: ВНИИ кормов, 1995. – 174 с. – Текст: непосредственный.

13. Справочник экономиста-аграрника / под редакцией: Т. М. Васильевой, В. В. Маковецкого,

М. М. Максимова. – Москва: Колос, 2010. – 527 с. – Текст: непосредственный.

14. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Selskoe khoziaistvo Krasnodarskogo kraia. 2016. Statisticheskii sbornik / pod red. T.A. Kudriakovoi. – Krasnodar, 2017. – 234 s.

2. Romanenko A.A. Kto postavit tochku v voine s zemlei? / A.A. Romanenko, P.P. Vasiukov // Zemledelie. – 2006. – No. 6. – S. 23-25.

3. Kozlov E.M. Ekologicheskie problemy v selskokhoziaistvennom proizvodstve i nekotorye soobrazheniia o putiakh ikh preodoleniia // Dostizheniia i perspektivy estestvennykh i tekhnicheskikh nauk / Materialy piatoi mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. – Tsentri nauchnogo znaniia, Lotos. – Stavropol, 2014. – S. 4-15.

4. Tarkhanov O.V. Na puti k teorii agrarnogo proizvodstva. – Moskva: VETU, 2008. – 286 s.

5. Drichko V.F. Migratsiia khimicheskikh elementov v biosfere i ekologo-sanitarnye problemy primeneniia udobrenii / V.F. Drichko. Leningrad: Leningradskii SKhI, 1990. – 31 s.

6. Mineev V.G. Ekologicheskie problemy zemledeliia. – Moskva: MGU, 1988. – 485 s.

7. Sokirko V.P. Oздorovlenie pochv Kubani ot fuzariozno-alternarioznoi infektsii – istochnik povysheniia urozhaiia zernovykh kultur // Trudy Kubanskogo GAU. – 2015. – No. 2 (59). – S. 154.

8. Koshkin P.D. Effektivnost raznykh sistem osnovnoi obrabotki pochvy // Zemledenie. – 1997. – No. 2. – S. 21-23.

9. Polous V.S., Shurupov V.G. Adaptivnaia sistema osnovnoi obrabotki pochvy i v zernopropashnom sevooborote na chernozeme obyknovennom. – Rostov-na-Donu: Izd-vo SKNTs VSh IuFU, 2011. – S. 133-140.

10. Vlasova O.I. Plodorodie chernozemnykh pochv i priemny ego vosproizvodstva v usloviakh Tsentralnogo Predkavkazia. – Stavropol: Agrus, 2014. – S. 256-258.

11. Metodicheskie rekomendatsii sravnitelnoi otsenki tekhnologicheskikh i kompleksov mashin po energeticheskomu kriteriiu. – Moskva: VIM, 1987. – S. 6-21.

12. Metodicheskoe posobie po agroenergeticheskoi i ekonomicheskoi otsenke tekhnologii i sistem kormoprodustva. – Moskva: VNIi kormov, 1995. – 174 s.

13. Spravochnik ekonomista-agrarnika / pod red. T.M. Vasilevoi, V.V. Makovetskogo, M.M. Maksimova. – Moskva: Kolos, 2010. – 527 s.

14. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.



УДК 633.358

DOI: 10.53083/1996-4277-2021-202-08-22-27

М.В. Бугаева

M.V. Bugayeva

БИОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ГОРОХА ПОСЕВНОГО И ПОЛЕВОГО ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ШЕБАЛИНСКОЙ ПОДЗОНЫ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

BIOLOGICAL AND ECONOMIC EVALUATION OF PISUM SATIVUM L. AND PISUM ARVENSE L. VARIETIES GROWN FOR FORAGE UNDER THE CONDITIONS OF THE SHEBALINO SUBZONE OF THE MID-MOUNTAIN ZONE OF THE REPUBLIC OF ALTAI

Ключевые слова: сорт, горох, горох полевой (пелюшка), вегетационный период, урожайность, зеленая масса, сухое вещество, переваримый протеин, обменная энергия.

Keywords: variety, *Pisum sativum* L., *Pisum arvense* L., growing season, yield, herbage, dry matter, digestible protein, metabolizable energy.

Для природно-климатических условий Шебалинской подзоны среднегорной зоны Республики Алтай на кормовую продуктивность на протяжении 2017-2019 гг. подбирались наиболее продуктивные укосные сорта гороха посевного и полевого (пелюшка). Самые высокорослые оказались сорта пелюшки Кормовая 50, Новосибирская 1 (139-148 см). Среди сортов гороха – Алтайский универсальный (124 см). Наиболее устойчивые к полеганию сорта гороха Аванс и пелюшки Кормовая 50 (3,6 балла). Лидерами по урожайности зеленой массы относительно контроля Аванс (18,0 т/га) стали сорта гороха Алтайский универсальный (+8,29 т/га), пелюшки – Кормовая 50 (+7,58 т/га), Николка (+7,96 т/га), Новосибирская 1 (+8,23 т/га). По сбору сухого вещества данные сорта превзошли контроль на 0,18-1,92 т/га. Высокой обеспеченностью 1 кормовой единицы переваримым протеином отмечены сорта пелюшки Николка и Новосибирская 1 – 157-171 г, у остальных сортов данный показатель находился в пределах 138-148 г. Урожайность сена производственных смешанных посевов в 2020 г.: овес Аргумент + горох Алтайский универсальный в соотношении (70х30%) составила 5,48 т/га, при обеспеченности 1 кормовой единицы переваримым протеином 111 г; овес Аргумент + пелюшка Кормовая 50 – 5,86 т/га и 116 г соответственно. Смешанные посевы овса с данными сортами гороха и пелюшки позволяют получать сбалансированные по протеину корма.

For the natural and climatic conditions of the Shebalino subzone of the mid-mountain zone of the Republic of Altai, the most productive mowing varieties of *Pisum sativum* L. and *Pisum arvense* L. were selected for forage production from 2017 through 2019. The varieties of *Pisum arvense* L. Kormovaya 50 and Novosibirskaya 1 were the tallest ones (139-148 cm); among *Pisum sativum* L. varieties - Altayskiy universalniy (124 cm). The varieties Avans (*Pisum sativum* L.) and Kormovaya 50 (*Pisum arvense* L.) were the most resistant to lodging (3.6 score points). The following varieties reached the largest herbage yields as compared to the control variety Avans (18.0 t ha): *Pisum sativum* L. Altayskiy universalniy (+8.29 t ha); *Pisum arvense* L. varieties Kormovaya 50 (+7.58 t ha), Nikolka (+7.96 t ha) and Novosibirskaya 1 (+8.23 t ha). Regarding dry matter yield, these varieties exceeded the control by 0.18-1.92 t ha. The varieties of *Pisum arvense* L. Nikolka and Novosibirskaya 1 had a high level of digestible protein per fodder unit (157-171 g) while the other varieties had this value in the range of 138-148 g. The hay yield of commercial mixed crops in 2020 was as following: oat variety Argument + *Pisum sativum* L. Altayskiy universalniy (70% × 30%) - 5.48 t ha; digestible protein per fodder unit - 111 g; oat variety Argument + *Pisum arvense* L. variety Kormovaya 50 - 5.86 t ha and 116 g, respectively. Mixed crops of oats with these varieties of *Pisum sativum* L. and *Pisum arvense* L. allow obtaining protein-balanced forages.

Бугаева Марина Владимировна, с.н.с., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: m.w.bugaeva@yandex.ru.

Bugayeva Marina Vladimirovna, Senior Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: m.w.bugaeva@yandex.ru.