

hydrolyzable nitrogen, mobile phosphorus, exchangeable potassium, winter wheat, spring wheat, yield, raw gluten.

The article presents the results of studies on the effect of different doses of diatomite and fertilizers on the content of basic nutrients in leached chernozem and the yield of grain of winter and spring wheat. As studies showed for 2 years, in variants with different diatomite norms, without a fertilizer, there was a decrease in the content of alkaline hydrolyzable nitrogen by 3,5-4,5 mg/kg soil, mobile phosphorus by 2,0-3,5 mg/kg, exchangeable potassium to 3,0-4,5 mg/kg soil. The positive effect of the joint application of fertilizer diatomite on increasing the productivity and improving the quality of grain of winter and spring wheat has been revealed. The use of fertilizers depending on different doses of diatomite with the application of manure in the norm of 16 t/ha of crop rotation augment the yield of the first crop – winter wheat by 69,8-86,3 %, spring wheat by 15,8-26,5 %. With the use of mineral fertilizers at a rate equivalent to 16 tonnes per hectare of manure, the yield of winter wheat grains increased by 63,4-66,3 %, and the spring yield by 27,2-30,5 %.

УДК 633.358+ 631.5: 631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ

Сабитов М.М., кандидат с.-х. наук

ФГБНУ «Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», e-mail: m_sabitov@mail.ru

Ключевые слова: горох, предшественник, удобрения, плотность сложения почвы, влажность почвы, пищевой режим, засорённость посевов, урожайность, сырой белок, экономическая эффективность.

В статье представлены результаты полевых опытов по влиянию предшественников и удобрений на продуктивность и экономическую эффективность гороха. Выявлены наиболее оптимальные предшественники гороха для усовершенствования звеньев севооборота и получения оптимальной структуры посевов для хозяйств разной специализации, позволяющие увеличивать выход всей продукции на 20-22 %.

Горох является одной из ценных зернобобовых культур, как наиболее дешёвый и высококачественный источник растительного

белка. Получаемая продукция широко используется как для продовольственных, так и для фуражных целей. Резкое сокращение его посевов за последние годы было связано с отсутствием бобовых жаток для уборки полеглого гороха, а также сильной поражаемостью болезнями и вредителями, что вело к значительному снижению урожая. Сейчас имеются неполегающие сорта, и убирать их можно зерновыми жатками. Горох является отличным предшественником, пользуется большим спросом и поэтому ему следует уделять большее внимание.

В связи с этим разработана оптимальная структура посевных площадей и усовершенствованные севообороты для товаропроизводителей различной специализации в условиях лесостепи Среднего Поволжья, обеспечивающие повышение плодородия почвы, эффективное использование технологического процесса, сокращение затрат и получение продукции с наименьшей себестоимостью являются актуальными [1,2,3,4,5].

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднеспособный среднесуглинистый со следующей агрохимической характеристикой: $pH_{\text{сол.}} = 6,8$; сумма поглощенных оснований 48,6 мг.экв./100 г почвы; содержание гумуса – 6,35%; P_2O_5 и K_2O (по Чирикову) P_2O_5 – 22,5 мг, K_2O – 11,9 мг/100 г почвы.

Оптимальная плотность сложения в пахотном слое почвы для развития зерновых и зернобобовых составляет 1,05-1,20 г/см³ [6].

В наших опытах изучение плотности сложения почвы показало, что в период до уборки гороха она имела рыхлое сложение в пахотном слое (0,89-0,97 г/см³). При этом можно отметить, что горох, как культура со стержнекорневой системой, формирует плотность почвы в слое 0-30 см на уровне верхнего предела оптимального уровня. После уборки этот показатель увеличивался и достигал уровня 1,10-1,20 г/см³.

За последние годы отмечается заметное повышение количества осадков, особенно в осенние месяцы, что несколько снижает дефицит влаги. В условиях весенней засухи, осенне-зимние осадки стали более востребованы весной и при этом уменьшилась повреждаемость растений в этот период [7,8].

Наблюдение за водным режимом почвы показало, что весенние запасы влаги накапливались в основном за счет осенне-зимних осадков. Следует отметить, что наибольшие запасы влаги в метровом слое почвы были выявлены по удобренному фону 175,1-177,5 мм (таблица 1).

Увеличение влаги на удобренном фоне по сравнению с неудобренным происходит, по-видимому, из-за присутствия в почве органической массы (солома предшественника), при которой ускоряются биологические процессы, связанные с минерализацией органического

вещества, и в то же время создается мульчирующий слой, который защищает верхний и подпахотный слой почвы от испарения влаги из почвы. Также этому способствовали сами растения, которые были к этому моменту более развитыми и мощными по сравнению с неудобренным фоном. На остальных вариантах количество влаги было ниже на 11,2-25,0 мм, но запасов влаги было достаточно как в пахотном, так и в метровом слоях почвы для формирования хорошей густоты посевов гороха.

Таблица 1 – Запасы продуктивной влаги при возделывании гороха в слое 0-100 см, за 2015-2016 гг., мм

Предшественник	В фазе 2-3 листьев		В фазе полной спелости	
	неудобренный фон	удобренный фон	неудобренный фон	удобренный фон
Ячмень	150,1	175,1	62,0	33,8
Яровая пшеница	166,3	177,5	69,8	47,5

К периоду уборки культуры содержание доступной влаги в пахотном слое почвы находилось в пределах 33,8-69,8 мм, где наименьшее ее количество было на вариантах по удобренному фону. Это указывает на то, что к фазе полной спелости корневая система гороха выглядела более мощной по сравнению с неудобренным фоном и тем самым растения забирали из почвы большее количество влаги для формирования урожая.

Густота стеблестоя гороха по опыту составила в среднем 98-109 шт./м². Наибольшее количество растений получено при возделывании ее по предшественнику – ячмень. Тогда как по предшественнику яровая пшеница – 98-99 шт./м² или на 7,5-10,1 % меньше, чем по ячменю. Фоны удобрений не оказывали влияния на густоту растений гороха, и разница между вариантами составила 1,0-1,8 %.

Обеспеченность растений доступными питательными веществами является одним из основных признаков, характеризующих эффективное плодородие почвы. Действие удобрений зависит от физических и химических свойств почвы, её влажности, сроков, способов и доз внесения удобрений, предшественника, уровня засоренности и других факторов [9,10,11,12].

При возделывании гороха содержание нитратного азота в пахотном слое почвы по всем предшественникам, удобрениям было на уровне 5,47-5,91 мг/100 г почвы. Можно отметить, что зависимость пищевого режима от удобрений отсутствовала. По-видимому, до начала активной азотфиксации растения не нуждались в минеральном азотном питании, которое было по всей вероятности достаточным на высококультурных почвах и обеспечивалось за счет почвенных запасов и последствий ранее внесенных удобрений.

Содержание подвижного фосфора в опытах было достаточно высоким и варьировало от 22,9 до 23,8 мг/100 г почвы. Содержание обменного калия в опытах отмечено как среднее и варьировало от 6,8 до 9,2 мг/100 г почвы.

Оптимальный предшественник и севооборот – важное средство борьбы с сорняками сельскохозяйственных культур. При бессменном возделывании или неправильном чередовании большинства полевых культур увеличивается засоренность посевов [13].

В составе сорной растительности за период вегетации преобладали злаковые растения, однолетние двудольные растения, в меньших количествах встречались многолетние сорняки.

Засоренность посевов гороха по всем предшественникам и удобрениям варьировала в среднем от 30,3 до 67,2 шт./м² малолетними и от 3,1 до 10,8 шт./м² многолетними (таблица 2).

Таблица 2 – Засорённость посевов гороха, за 2015-2016 гг., шт./м²

Предшест- венник	До обработки			Через 30 дней после обработ- ки		
	мало- летние	много- летние	всего	мало- летние	много- летние	всего
Неудобренный фон						
Ячмень	21,3	9,0	30,3	2,3	0,8	3,1
Яр.пшеница	24,5	20,0	44,5	2,2	2,0	4,2
Удобренный фон						
Ячмень	29,7	11,0	40,7	3,7	2,7	6,4
Яр.пшеница	51,0	16,2	67,2	8,0	2,8	10,8

Необходимо отметить, что эти показатели превышали экономический порог вредоносности по всем изучаемым вариантам в 3-5 раз и более, поэтому необходимо вести борьбу с сорной растительностью химическими способами [14,15,16,17].

Применение средств защиты от сорняков показало, что численность малолетних и многолетних сорняков значительно снизилось, по сравнению с исходной засоренностью соответственно на 75,5-91,0 %. Хотя следует отметить, что количество сорняков к уборке увеличивалось по всем изучаемым вариантам от 9,3 до 27,8 шт./м² с массой от 88,0 до 294,1 г/м².

Наибольшая урожайность гороха была отмечена по удобренному фону 2,01-2,02 т/га (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность гороха, т/га, за 2015-2016 гг.

Предшественник	Неудобренный фон	Удобренный фон	+/-
Ячмень	1,63	2,02	0,39
Яр.пшеница	1,67	2,01	0,34
НСР ₀₅	А-0,061; В-0,050; АВ-0,075; Р-2,54 %		

Наибольшая прибавка зерна гороха на удобренном фоне составила по предшественнику ячмень 0,39 т/га.

Оценка качественных показателей зерна гороха показала, что содержание сырого белка варьировало от 21,2 до 22,2 %, где наибольшее его содержание было получено по предшественнику яровая пшеница и удобренному фону (таблица 4).

Наибольшая масса 1000 зерен была отмечена по предшественнику яровая пшеница и удобренному фону – 263,2 г.

Таблица 4 – Качественные показатели зерна гороха, за 2015-2016 гг.

Предшественник	Неудобренный фон		Удобренный фон	
	масса 1000 зерен, г	сырой белок, %	масса 1000 зерен, г	сырой белок, %
Ячмень	252,0	21,5	256,8	21,9
Яр.пшеница	253,2	21,2	263,2	22,2

Анализ экономической эффективности возделывания гороха по разным предшественникам показал, что наименьшие производственные затраты были получены по неудобренному фону 12263-12265 руб./га (таблица 5).

Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания гороха, за 2015-2016 гг.

Предшественник	Варианты удобрений	Показатели			
		производственные затраты, руб./га	себестоимость 1 т зерна, руб.	чистый доход, руб./га	рентабельность, %
Ячмень	Неудобренный фон	12265	7525	7295	59
	Удобрённый фон	14641	7248	9599	66
Яр.пшеница	Неудобренный фон	12263	7343	7777	63
	Удобрённый фон	14640	7284	9480	65

Производственные затраты при внесении удобрений увеличивались по сравнению с неудобренным фоном на 19,4 %.

Наибольший чистый доход с 1 га было получено по всем предшественникам на удобренных вариантах – 9480-9599 рублей.

Применение минеральных удобрений приводило к снижению себестоимости зерна на 0,8-3,7 % и увеличению рентабельности.

Библиографический список:

1. Немцев, С.Н. Использование адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Ульяновской области / С.Н. Немцев, М.М. Сабитов, Р.В. Науметов, К.И. Карпович // Земледелие. – 2009. – №3. – С. 11-12.
2. Сабитов, М.М. Возделывание яровой пшеницы при разных уровнях интенсификации / М.М. Сабитов // Защита и карантин растений. – 2017. – №3. – С. 20-23.
3. Карпович, К.И. Агроклиматические показатели Ульяновской области / К.И. Карпович, Р.Б. Шарипова, М.М. Сабитов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №3. – С. 9-13.
4. Сабитов, М.М. Влияние разных уровней интенсификации на продуктивность яровой пшеницы / М.М. Сабитов // Пермский аграрный вестник. – 2016. – №4 (16). – С. 48-55.
5. Хайртдинова, Н.А. Системы основной обработки почвы в регулировании показателей плодородия чернозема выщелоченного в

посевах гороха в условиях лесостепи Поволжья / Н.А. Хайрtdинова, Н.Г. Захаров, Л.А. Пляшева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №3. – С. 25-29.

6. Казаков, Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье / Г.И. Казаков // Развитие адаптивных почвозащитных систем земледелия в Поволжье. Научно-практическая конференция, посвященная 90-летию со дня рождения академика А.И. Бараева. НИИСХ Юго-Востока. Саратов.– 1999. – С. 36-38.

7. Ehsan Eyshi Rezaei, Stefan Siebert, Frank Ewert. Climate and management interaction cause diverse crop phenology trends. *Agricultural and Forest Meteorology*. Volume 233, 15 February. – 2017. – P. 55-70.

8. Bista P, Machado S., Ghimire R., Del Grosso S.J., Reyes-Fox M. Simulating soil organic carbon in a wheat–fallow system using the daycent model. *Agronomy journal* . – Vol. 108 n 6. – P. 2554-2565.

9. Сабитов, М.М. Влияние комплексного применения средств химизации на основные заболевания и засоренность яровой пшеницы / М.М. Сабитов, Р.В. Науметов, Р.Б. Шарипова // Пермский аграрный вестник. – 2015. – №3 (11). – С. 25-32.

10. Esther, N. Masvaya, Justice Nyamangara, Katrien Descheemaeker, Ken E. Giller. Tillage, mulch and fertiliser impacts on soil nitrogen availability and maize production in semi-arid Zimbabwe. *Soil and Tillage Research*. Volume 168. – May 2017. – P. 125–132.

11. Siri Pugesgaard, Soren O. Petersen, Ngonidashe Chirinda, Jorgen E. Olesen. Crop residues as driver for N₂O emissions from a sandy loam soil. *Agricultural and Forest Meteorology*. Volume 233, 15 February 2017. – P. 45-54.

12. Полняков, М.А. Влияние систем обработки почвы на урожайность культур и качество продукции в звене севооборота гороховес / М.А. Полняков, А.Х. Куликова, Н.Г. Захаров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №1 (25). – С. 29-37.

13. Сабитов, М.М. Перспективность препарата вердикт против смешанного типа сорняков на яровой пшенице / М.М. Сабитов // Современные проблемы гербологии и оздоровления почв. Материалы Международной научно-практической конференции. 21-23 июня 2016 года. ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии». – Москва. – 2016. – С. 103-108.

14. Сабитов, М.М. Применять вердикт выгодно / М.М. Сабитов // Защита и карантин растений. – 2016. – №5. – С. 49-50.

15. Науметов, Р.В. Влияние способов основной обработки залежных земель на засоренность почвы и посевов озимой и яровой пшеницы /

Р.В. Науметов, М.М. Сабитов // Пермский аграрный вестник. – 2016. – №3 (15). – С. 59-64.

16. Сабитов, М.М. Комплексные меры борьбы с сорняками при возделывании озимой пшеницы по ресурсосберегающей технологии / М.М. Сабитов, А.И. Захаров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2001. – №5. – С. 58-61.

17. Lauren B., Coleman, Sushila Chaudhari, Katherine M. Jennings, Jonathan R. Schultheis. Evaluation of Herbicide Timings for Palmer Amaranth Control in a Stale Seedbed Sweetpotato Production System. Volume 30, Issue 3. September 2016.– P. 725-732.

THE EFFECTIVENESS OF PEA DEPENDING ON PREDECESSORS AND FERTILIZERS IN CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OF THE VOLGA REGION

Sabitov M. M., candidate of agricultural Sciences
Ulyanovsk research Institute of agriculture

***Key words:** peas, predecessor, fertilizers, density of the composition of the soil, soil moisture, nutrition regime, contamination of crops, yield, crude protein, economic efficiency.*

The article presents the results of field experiments on the effect of pre-Shesterikov and fertilizers on the productivity and economic efficiency of pea. The most optimal predecessors of peas to improve the links of crop rotation and optimal structure of crops for farms of different specializations, allowing to increase the yield of all products by 20-22 %.

УДК 631.52:633.13

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО ПОД ПОКРОВОМ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Сафина Н.В., Кильянова Т.В.

ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ», E-mail: nataliasafina83@mail.ru

***Ключевые слова:** козлятник восточный, покровная культура, урожайность зелёной массы, выход кормовых единиц, сухое вещество.*

Работа посвящена созданию благоприятных условий для роста и развития козлятника восточного в год посева. Производится подбор