

Abstract: *In our country considerable sowing areas are occupied by entomophilous crops: common buckwheat, rape, mustard, coriander, clover, etc. Yield of their seeds substantially depends on pollinators. Undoubtedly, in pollinating of many crops the essential role is played by a melliferous bee. At pollinating by bees yield increases on cotton plants on 20-25 %, on buckwheat – on 30-60 %, and on clover even on 70-80 %. Quite often the increase makes half from the collected grain.*

Along with bees on sowings of entomophilous crops also the big group of natural pollinators diligently works: wild bees, bumblebees, bulb flies and other insects. Some of them find additional nutrition in such agrocenoses, that leads to increase of number of useful insects and stabilizes the phytosanitary situation in the agro-ecosystems.

The article presents the results of many years (1985-2014 years) study of species composition of insects-pollinators, visiting flowers of buckwheat, of summer rape, white mustard, coriander, lathyrus, white clover and red clover.

It was established that in agrocenoses of entomophilous crops in the Oryol region there is a certain range of pollinators. Its composition is rather diverse and dynamic. Its data on separate crops is determined by features of a flower: form, openness, aroma, amount of blossom dust and nectar, availability for insects. So, on buckwheat the most commonly spread are representatives of division Hymenoptera (38, 0%), Diptera (27,5 %), Coleopterous (24,1 %); on white mustard and summer rape – Hymenoptera (59,6 % and 42,5 %) and Diptera (31,3 % 31,6 %; on coriander – Diptera (41,9 %) and Hymenoptera (36,4 %); on red and on white clover – Hymenoptera (88,0 % and 95,7 %).

Use of honeybees involving wild entomofauna for pollinating of entomophilous crops should become an obligatory agrotechnical method.

Keywords: agrocenosis, insects-pollinators, bees, honey plant, flower, buckwheat, summer rape, white mustard, coriander, lathyrus, white clover, red clover.

УДК 631.54: 632.91

ФИТОСАНИТАРНЫЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ СБАЛАНСИРОВАННОГО АГРОЛАНДШАФТА СО СМЕШАННЫМИ ПОСЕВАМИ ДЛЯ УСЛОВИЙ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Г. КРАСНОПЁРОВ, Н.И. БУЯНКИН

ФГБНУ «КАЛИНИНГРАДСКИЙ НИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»

E-mail: kaliningradniish@yandex.ru

В работе анализируются потенциальные опасности при возделывании смешанных посевов яровых и озимых бобово-злаковых культур без использования гербицидов и формулируются фитосанитарные основы их использования в условиях Калининградской области. Особое внимание уделяется контролю болезней в смешанных посевах бобово-злаковых культур и сорному компоненту растительности. Показано влияние оптимального подбора культур и их соотношение в севообороте. Обсуждается чередование вспашки с безотвальной обработкой почвы как энергоресурсосберегающий прием контроля над сорной растительностью.

Ключевые слова: фитосанитарные основы, сбалансированный агроландшафт, смешанные посевы, озимые и яровые бобово-злаковые культуры.

Одной из важнейших и еще до конца не решенных проблем в сельском хозяйстве является производство полноценных кормов, сбалансированных по питательным веществам, а именно по переваримому протеину. Наиболее простым и универсальным способом получения сбалансированного корма является переход к выращиванию бобовых злаковых культур в гетерогенных, то есть смешанных посевах [1].

В настоящее время широко известна многофункциональная роль люпина, как кормовой и средоулучшающей культуры. Кормовые люпины являются источником дешевого растительного протеина, содержание белка в зерне люпина может достигать до 35-47 %. Смеси люпина с яровыми зерновыми культурами для получения зеленого корма и особенно зернофуража еще мало распространены в производстве [2]. Интерес к смешанным посевам культур определяется возможностью сбора с единицы площади большего урожая, чем при возделывании тех же культур в чистых посевах, а также получением продукции, сбалансированной по потребительским качествам [3]. Поскольку в смешанных посевах невозможно применить гербициды, сорные растения являются основными лимитирующими факторами при формировании сбалансированного агроценоза [4]. Этот вопрос остается для Калининградской области весьма актуальным при производстве сбалансированного корма из смешанных посевов зернобобовых культур.

Цель – разработать фитосанитарные основы формирования возделывания смешанных агроценозов люпина и других бобовых культур с яровыми и озимыми зерновыми культурами в условиях Калининградской области.

Объект и методы исследований

Объектом исследования явились вредные объекты, оказывающие ограничивающую роль при формировании сбалансированного агроландшафта и снижающие общую продуктивность основных культур в четырех полевых севооборотах в одновидовых и смешанных посевах.

Полевые исследования проводили в 2013-2016 гг. на опытном поле отдела земледелия института. Изучение фитосанитарных основ в севообороте со смешанными посевами озимых и яровых бобово-злаковых культур проводилось в двух четырехпольных и двух пятипольных севооборотах (табл. 1).

Таблица 1

Схема чередования культур в опытных севооборотах в 2016 году

1	Ячмень Нур +люпин узколистный Белозерный 110	I севооборот	I ПОВТОРНОСТЬ
2	Овес Буг +вика Юбилейная 110		
3	Тритикале Корнет+озимая вика Калининградская 6		
4	Люпин узколистный Витязь		
5	Овес Буг+пелюшка Зарянка	II севооборот	
6	Люпин узколистный Азуро		
7	Картофель Сиреневый туман		
8	Овес Буг +вика Юбилейная 110		
9	Пшеница озимая Зентос	III севооборот	
10	Овес Буг +вика Юбилейная 110		
11	Картофель Сиреневый туман		
12	Пшеница яровая Дарья+Люпин белый Дега		
13	Люпин Сидерат-38	IV севооборот	
14	Тритикале Торнадо+озимая вика Калининградская 6		
15	Люпин узколистный Витязь		
16	Ячмень Нур+люпин узколистный Белозерный		
17	Пшеница озимая Зентос		
18	Картофель Сиреневый туман		

Все наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам. Анализ метеорологических данных в годы проведения опытов свидетельствует, что исследования проводились в 2013-2014 гг. с недостаточным увлажнением (ГТК=1,4) и в 2015-2016 гг. с увлажнением в вегетационный период, близким к среднеголетним показателям (ГТК=1,9;2,0).

Результаты исследований

Одним из основных показателей, существенно влияющих на формирование урожая и его качество в чистых и смешанных посевах люпина с зерновыми культурами, является полевая всхожесть. Полевая всхожесть одновидовых и смешанных посевов за годы исследований была довольно высокая – в среднем за период исследований она составляла 82,5-90,4 %. При этом всхожесть бобовых в смесях была на 1,7-7,5 % меньше, чем в чистых посевах.

Выживаемость бобовых растений (отношение сохранившихся до уборки растений к количеству высеянных семян) в смешанных посевах также имела тенденцию к уменьшению по сравнению с чистыми посевами (на 2,1-7,6 %). А сохранность (отношение сохранившихся до уборки растений к густоте всходов), наоборот, в гетерогенных посевах имело тенденцию к увеличению (на 0,3-1,8 %). Выживаемость и сохранность зерновых культур, в отличие от бобовых, в смешанных посевах находились на уровне чистых посевов или превышали его на 2,2-8,0 %. Сравнение этих показателей у бобовых и зерновых культур свидетельствует о большей конкурентоспособности злакового компонента, так как полевая всхожесть, выживаемость и сохранность этих культур во всех вариантах опыта превышали показатели бобовых.

В результате фенологических наблюдений установлено, что люпин узколистный по темпам первоначального роста значительно опережает белый люпин, так как у узколистного люпина после всходов начинается активный рост стебля параллельно с ростом корневой системы. У белого люпина в первый месяц жизни наблюдается замедленный рост стебля, в дальнейшем он развивается значительно интенсивнее люпина узколистного и догоняет его в развитии.

Всходы люпина узколистного появились на 3-4 дня раньше люпина белого. Период укосной спелости (фаза блестящих бобов) наступил у люпина белого 18-24 августа, а у узколистного 10-22 августа. В фазу блестящих бобов быстрее вступили алкалоидные формы – Азуро и Сидерат-38 (62 и 66 дней). Низкоалкалоидные сорта люпина созревают позже на 4-11 дней. Созревание семян происходит не одновременно по сортам и видам люпина. Сорт зернофуражного типа (Белозерный 110) созрел раньше на 3-10 дней, чем белый люпин сорта Дега. Наблюдениями отмечено, что одновидовые посевы люпина и злаков созревали быстрее на 3-8 дней, чем в совместных посевах. Вероятно, это связано с аллелопатией между люпином и зерновыми, то есть лучшей обеспеченностью зерновых культур азотом за счет люпина и некоторым затенением люпина злаками.

Установлено, что продуктивная кустистость на вариантах в смешанных посевах с озимым тритикале и озимой викой была выше в среднем по годам исследования в сравнении с одновидовым посевом зерновой культуры на 21-33 шт./м² продуктивных стеблей, что составляло коэффициент 2,5 (против 1,6 в чистых посевах) и может служить резервом получения урожая при неблагоприятных условиях зимнего периода. Обнаружена тенденция к увеличению массы 1000 зерен озимого тритикале в совместных посевах с озимой викой. Так, в 2013-2015 годах масса 1000 зерен озимого тритикале сорта Торнадо была в среднем выше в сравнении с чистым посевом на 3 % (1,4 г).

Анализ величины ассимиляционной поверхности растений люпина различных видов и сортов свидетельствует о том, что наибольшим этот показатель был у узколистного люпина сорта Белозерный 110 в чистом виде (45,5 тыс. м²/га). Площадь ассимиляционной поверхности остальных сортов составляла 25,1-35,5 тыс. м²/га. Из зерновых культур в чистом виде приоритет был за овсом (18,1 тыс. м²/га).

Одновидовые посевы люпина способны формировать ассимиляционную поверхность значительно лучше, чем в смеси. Это, вероятно, связано с тем, что в смешанных агроценозах на 20 % была уменьшена норма высева люпина и на 50 % снижена норма высева зерновых культур. В смешанных агрофитоценозах с различными злаковыми культурами наблюдалась большая ассимиляционная поверхность при возделывании люпина с овсом. Данные посевы превышали смеси люпина желтого и узколистного с ячменем и пшеницей на 2,5-15,1 %.

В результате изучения величины фотосинтетического потенциала люпино-злаковых посевов выявлено, что при увеличении нормы высева с 2,5 до 5,0 млн./га увеличивается фотосинтетическая деятельность злакового компонента. Одновидовые посевы люпина и зерновых культур уступают смешанным ценозам по фотосинтетическому потенциалу на 37-79 %. Однако, в среднем по годам исследований следует отметить более интенсивную фотосинтетическую деятельность растений в смешанных посевах люпина с овсом и люпина с пшеницей, по сравнению с ценозом люпина и ячменя. Фотопотенциал в этих посевах с увеличением доли злакового компонента достигает 3,55-3,73 млн. м²/сутки / га, что на 5,6-15,2 % выше посева люпина с ячменем.

В наших исследованиях норма высева злаков не повлияла на рост и развитие люпина, так как фотопотенциал люпина находился во всех вариантах на одном уровне. Вид злака, особенно овес, способствовал ветвлению люпина, в то время как ячмень ограничивал данный процесс за счет своей интенсивной энергии кущения, что согласуется с данными Шкотовой О.В. [5].

В результате фитоэкспертизы на зараженность семян установлено, что в среднем чистые посевы повреждались сильнее, чем смешанные посевы (табл. 2).

Таблица 2

Зараженность семян одновидовых и смешанных посевов, в среднем, за 2013-2016 гг.

Варианты опыта	Зараженность семян, %			
	Альтернариоз	Антракноз	Гельминтоспориоз	Фузариоз
Пшеница	38,6	-	7,5	11,7
Овес	18,2	-	5,7	8,1
Ячмень	9,0	-	56,3	2,9
Озимый тритикале	27,2	-	10,8	3,5
Люпин	-	18,6	-	8,8
Пшеница+люпин	17,7	2,3	-	0,9
Овес+люпин	7,1	1,5	-	2,8
Ячмень+люпин	5,5	5,5	22,7	3,3
Оз. тритикале+оз. вика	10	-	-	-
Яр. овес+яр. вика	5,6	-	-	-

Из таблицы 2 видно, что зараженность семян в смешанных посевах уменьшается в сравнении с зараженностью семян в чистых посевах в 2 и более раз.

В условиях Калининградской области наиболее опасным заболеванием для люпинов является антракноз [6]. Степень поражения антракнозом люпина узколистного в чистом виде и белого в смеси с зерновыми культурами в годы исследований была незначительной. Развитию болезни не способствовали сложившиеся в этот год климатические условия. В среднем чистые посевы узколистного люпина повреждались сильнее, чем смеси его с зерновыми культурами, хотя разница между одновидовыми и смешанными посевами сравнительно небольшая, по узколистному люпину она составляла – 2,7-4,5 %. Четкой зависимости между видами зерновых по проявлению антракноза на люпине не выявлено.

Изучение засоренности вико-люпино-злаковых ценозов показали, что смешанные уплотненные посевы люпина с яровыми зерновыми культурами и озимой вики с озимым тритикале способны фитоценотически подавлять сорные растения. Смешанные агроценозы наиболее конкурентны по сравнению с одновидовыми посевами. Конкуренцию выдерживают лишь некоторые сорные растения из семейства сложноцветных и мятликовых - многолетние корнеотпрысковые, стержнекорневые и однолетние с зимующей формой (*Artemisia vulgaris* L., *Sonchus arvensis* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Elytrigia repens* (L.) Nevski), зимующие однолетники (*Centaurea cyanus* L.) в озимых смешанных посевах вики и тритикале. В яровых люпино-злаковых посевах преобладают яровые однолетники из семейств капустных, маревых и мареновых (*Capsella*

bursa-pastoris (L.) Medik., *Chenopodium album* L., *Galium aparine* L., *Thlaspi arvense* L). Для того чтобы избежать массового засорения этими сорными растениями необходимо использовать хорошо окультуренные поля с позднелетней обработкой глифосатсодержащими гербицидами сплошного действия. Тем не менее, в смешанных посевах происходит снижение общей численности сорных растений в среднем на 20-30 % (табл. 3).

Таблица 3

Влияние смешанных посевов люпина и вики с зерновыми культурами на развитие сорных растений (1,0 м²)

Варианты опыта	Масса сорняков, (зеленая масса)	
	г	%
Люпин	221	100
Пшеница	113	51,1
Овес	178	80,5
Ячмень	129	58,3
Озимый тритикале	108	48,8
Пшеница+люпин	105	47,5
Овес+люпин	89	40,3
Ячмень+люпин	91	42,9
Оз. тритикале+оз. вика	51	23,1
Яр. овес+яр. вика	65	29,4

Одновидовые посевы зерновых культур так же, как и люпин, не способны подавлять сорную растительность в достаточной степени. Эффект доминантной роли культурных растений за счет смешанных посевов отчетливо проявился на показателях развития сорных растений. В среднем на 60 % снизилась их масса в посевах люпина с овсом, на 56,1 % под люпином с ячменем, на 52,5 % под люпином с пшеницей. Интенсивно подавлялись сорные растения в смешанных посевах озимого тритикале с озимой викой и ярового овса с яровой викой (от 25,7 % до 51,1 % соответственно). Ослабленность развития многих сорных растений выражалась в их низкорослости, слабой облиственности, замедленном прохождении фенофаз и неспособностью к воспроизводству через семена. Отрицательное воздействие сорных растений в смешанных посевах проявлялось незначительно.

Наши исследования на засоренность люпино-злаковых ценозов в 2013-2016 гг. показали, что уплотненные посевы люпина узколистного с яровыми зерновыми культурами способны фитоценотически подавлять сорные растения. Смешанные ценозы наиболее конкурентны по сравнению с одновидовыми посевами люпина. В двухкомпонентных посевах происходит снижение численности сорняков в среднем на 20-30 %. Одновидовые посевы зерновых культур так же, как и люпин, мало способны подавлять сорную растительность.

К уборке посевов гибель сорных растений в уплотненных люпино-злаковых ценозах в 2015 году составила 67-83 %, а в 2016 году смешанные посевы подавляли развитие сорняков на 66-76 %.

В наших опытах с севооборотами в течение четырех лет изучалось влияние приемов обработки почвы на засоренность озимых и яровых смешанных посевов зернобобовых культур. Все осенние основные обработки почвы проводились после применения глифосатсодержащих препаратов сплошного действия по стерне (табл. 4.).

Таблица 4

Засоренность посевов в зависимости от приемов обработки почвы (2013-2016 гг.)

Варианты основной обработки почвы	Глубина обработки почвы, см	Количество сорняков на 1 кв. м (в середине лета), шт.				
		2013	2014	2015	2016	В среднем за 4 года
Отвальная обработка вспашкой	22-24	48	41	45	19	38
Отвальная обработка вспашкой	5-7	49	51	52	28	45
Обработка чизелем	22-24					
Отвальная обработка вспашкой	22-24	39	36	39	18	33
Осенняя культивация	5-7					
Обработка чизелем	8-10	28	31	35	15	27
Осенняя культивация	5-7					

Как видно из таблицы 4, существенной разницы между количеством сорняков при обработке чизелем с последующей культивацией и обработках, включающих вспашку, нет. Наблюдавшиеся колебания по вариантам и, особенно в каждом варианте по годам произошли, вероятно, вследствие неравномерного запаса семян сорной растительности в почве.

Результаты изучения эффективности различных приемов осенней обработки почвы в борьбе с пыреем ползучим показаны в табл. 5.

Таблица 5

Влияние основной обработки почвы на засоренность пыреем ползучим

Приемы обработки почвы	Глубина обработки почвы, см	Количество узлов на корневищах пырея на 1 кв. м в слое 0-20 см		% гибели пырея за год
		Перед осенней обработкой	Перед уборкой	
Отвальная обработка вспашкой	22-24	147±11	26±3	82,4
Отвальная обработка вспашкой	5-7	223±17	35±5	84,4
Обработка чизелем	22-24			
Отвальная обработка вспашкой	22-24	160±13	13±2	91,9
Осенняя культивация	5-7			
Обработка чизелем	8-10	200±15	32±4	84,0
Осенняя культивация	5-7			

Гибель пырея достигает 91,9 % в том случае, когда поле вспахивается на зябь и далее следует культивация. При осенней культивации из разрыхленной вспашки почвы на поверхность «вычесывается» значительное количество корневищ, которые под воздействием мороза погибают или высушиваются осенью и весной.

Обработка почвы чизелем с культивацией действует на пырей так же, как вспашка с культивацией, и, следовательно, не способствует распространению этого злостного сорняка.

Урожайность зерна люпина в чистых посевах составляла в среднем 22,3 ц/га по годам исследований. Показатели урожайности злаковых культур были выше люпина и варьировали от 28,7 до 47,4 ц/га. Прирост урожайности зерна смешанных посевов с люпином более чем в 2 раза отмечен на всех вариантах опыта. Урожайность зерновой смеси озимого тритикале Корнет с озимой викой также превосходит одновидовой посев озимого тритикале, а по выходу белка этот вариант лидирует по всем вариантам опыта.

Таким образом, фитосанитарный контроль в смешанных посевах зернобобовых культур может успешно осуществляться за счет оптимального подбора и соотношения культур, севооборота и основной обработки почвы и позволяет формировать урожай зерновой продукции существенно выше, чем в одновидовых посевах.

Выводы

1. В почвенно-климатических условиях Калининградской области можно успешно возделывать зерновые озимые и яровые культуры в смеси с озимыми и яровыми бобовыми культурами.
2. Совместное возделывание бобовых и зерновых культур приводит к увеличению ассимиляционной поверхности и фотопотенциала ценозов на 37-79 %.
3. В среднем чистые посевы растений узколистного люпина поражались антракнозом сильнее, чем смеси его с зерновыми культурами, хотя разница между одновидовыми и смешанными посевами сравнительно небольшая, по узколистному люпину она составляла – 2,7-4,5 %.
4. Во избежание массового засорения основными сорными растениями необходимо использовать хорошо окультуренные поля с позднелетней обработкой глифосатсодержащими гербицидами сплошного действия.
5. При основной обработке под смешанные бобово-злаковые культуры необходимо чередовать безотвальную обработку почвы вспашкой.

Литература

1. Такунов И.П., Слесарева Т.Н., Баринов В.Н., Демина Н.А. Смешанные посевы с люпином в земледелии Нечерноземной зоны / – М.: ООО «Столичная типография», 2008. – 160 с.
2. Алексеева А.С. Оптимизация смешанных посевов люпина с зерновыми культурами в условиях Северо-Западного региона России // Автореферат на соиск. степ. канд. с.-х. наук, Немчиновка, 2008. – 14.с.
3. Зотиков В.И., Нечаев Л.А., Буянкин Н.И., Красноперов А.Г. Способ сохранения плодородия почв путем выращивания зеленых кормов // Патент на изобретение № 2478301 МПК А01С7/00 (2006.01); А01В79/00 (2006.01). Опубликовано 10.04.2013 в Официальном Бюллетене Федеральной Службы по интеллектуальной собственности «Изобретения и полезные модели» № 10, 2013.
4. Такунов И.П., Слесарева Т.Н. Безгербицидная ресурсоэнергосберегающая технология возделывание люпина и злаковых культур в смешанных посевах. Научно-практические рекомендации. // Брянск.- Издательство «Читай-город». – 2007. – 60 с.
5. Шкотова О.Н., Ториков В.Е., Кононов А.С. Смешанные посевы ячменя с зернобобовыми культурами в условиях серых лесных почв Брянской области. В сб.: «Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта» Международная научная экологическая конференция. Под ред. И.С. Белюченко. 2016. – С. 224-228.
6. Буянкин Н.И., Красноперов А.Г. Научные основы ресурсосберегающего производства кормов в смешанных посевах озимых и яровых бобово-злаковых культур. Кормопроизводство. 2014. № 5. – С. 24-28.

PHYTOSANITARY BASES FORMATIONS OF THE BALANCED AGROLANDSCAPE WITH THE MIXED CROPS FOR CONDITIONS OF THE KALININGRAD REGION

A. G. Krasnoperov, N. I. Buyankin

FGBNU «KALININGRAD RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE»

***Abstract:** In work potential dangers at cultivation of the mixed crops of summer and winter bean and cereal crops without use of herbicides are analyzed and phytosanitary bases of their use in the conditions of the Kaliningrad region are formulated. The special attention is paid to monitoring of diseases in the mixed crops of bean and cereal cultures and to a weed component of*

vegetation. Influence of optimum selection of cultures and their ratio in a crop rotation is shown. Alternation of plowing is discussed with processing of the soil without turnover of layer as efficient reception of control over weed vegetation.

Keywords: Phytosanitary bases, balanced agrolandscape, the mixed crops, winter and summer bean and cereal crops.

УДК 631.445.452.582

РОЛЬ БОБОВЫХ ТРАВ В ИЗМЕНЕНИИ ГУМУСИРОВАННОСТИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

Н.В. ШРАМКО, кандидат сельскохозяйственных наук
Г.В. ВИХОРЕВА старший научный сотрудник
ФГБНУ «ИВАНОВСКИЙ НИИСХ»

Низкая гумусированность дерново-подзолистых почв – результат природного процесса почвообразования. Улучшение этого фактора, как показывают исследования, путем применения биологизации системы земледелия Верхневолжья резко повышает эффективность не только всей почвенной экосистемы, но и всего агротехнического комплекса в целом.

С целью разработки эффективных приемов биологизации земледелия Верхневолжья проведены длительные исследования (2000-2015 гг.) на дерново-подзолистой почве. Разработанные приемы способствуют приостановлению деграционных процессов почвы, повышению гумусосоставляющей пахотного горизонта, улучшению физических свойств и др. Разработана структура посевных площадей и предложены к внедрению биологизированные севообороты, использование которых возможно в любом сельскохозяйственном предприятии АПК. Входные параметры: приемы биологизации, схемы биологизированных процессов, удобрения – балансово-поддерживающие продуктивность севооборота, структура пашни. Возможность сделать прогноз в выборе использования биологической культуры в хозяйстве, в структуре пашни – зерновых, зернофуражных и кормовых культур, и севооборота.

На существенное повышение органического вещества почвы в дерново-подзолистой экосистеме Верхневолжья оказывают влияние такие бобовые травы, как клевер луговой, донник, а также редька масличная, горчица белая и люпин однолетний. При интенсивном варианте возделывания данные культуры способны пополнять почву гумусом от 1,2 до 2,3 т/га, но при условии - они должны использоваться в качестве сидератов.

Установлено, в частности, в Верхневолжье структура севооборота должна иметь 40 – 50 % многолетних бобовых трав, что способствует повышению органического вещества дерново-подзолистых почв на 9-15 % и увеличению продуктивности пашни в сочетании с применением удобрений – на 60-65 %.

Ключевые слова: почва, биологическое земледелие, гумус, плодородие почвы, севооборот, многолетние бобовые травы, удобрения.

Низкая гумусированность дерново-подзолистых почв – результат природного процесса почвообразования. Расширенное воспроизводство этого фактора в системах земледелия Верхневолжья резко повышает эффективность не только всей почвенной экосистемы, ни и всего агротехнического комплекса в целом [1].

Агропромышленный комплекс в настоящее время находится в трудных условиях. Так получилось, что землепользователь – селянин, стал больше потребителем почвенного плодородия, чем его создателем. И в этом не его вина. Такое положение обусловлено многими причинами: диспаритетом цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, постоянным ростом тарифов на электроэнергию, ГСМ, крайне недостаточной