

почв: проблемы и пути повышения эффективности растениеводства. Материалы Международной научно-практической конференции. Ульяновск, 2009 – с.12 – 17.

4.Лошаков В.Г., Иванов Ю.Д., Николаев В.А. Пути биологизации и экологизации земледелия Нечерноземной зоны. Севооборот в современном земледелии. М. 2004 С. 161-165

5.Лыков А.М. Концептуальные основы плодородия агро-биогеоценозов и его воспроизводства в ландшафтных системах земледелия.// А.М. Лыков, А.И. Еськов, М.Н. Новиков АГРО № 7,8. 2001.с. 22-23.

6.Лыков А.М. и др. Органическое вещество пахотных почв Нечерноземья. М.: 2004, с. 630

7.Сукачев В.Н Избранные труды / под ред. Е.М. Лавренко.- Л.: Наука. Проблемы фитоценологии.- 1975.- с. 543

8.Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия – М.: Колос, 1996 – с. 367

УДК 631.582+633.3

## **БИОПРОДУКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ В БИОЛОГИЗИРОВАННЫХ СЕВООБОРОТАХ ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ**

*В.И. Морозов, профессор, доктор сельскохозяйственных наук*

*М. И. Подсевалов, кандидат сельскохозяйственных наук*

*доцент Н. А. Хайртдинова*

*ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная*

*сельскохозяйственная академия»*

*тел. 8(8422)55-95-75, [zemledelugsha@yandex.ru](mailto:zemledelugsha@yandex.ru)*

Биопродуктивный потенциал зерновых бобовых культур наиболее полно реализуется при комбинированной обработке почвы на фоне  $P_{20}K_{20}$ +солома: урожайность гороха и вики соста-

вила 2,23 и 1,72 т/га, накопление биологического азота 138,1 и 122,7 кг/га, симбиотического – 54,5 и 39,1 кг/га, белковая продуктивность 512 и 448 кг/га соответственно.

**Ключевые слова:** биологизированные севообороты, биопродуктивный потенциал зернобобовых культур, симбиотический азот, белковая продуктивность.

**Введение.** Дальнейший рост урожайности неразрывно связан с применением азотных удобрений, потребности в которых полностью не удовлетворяются. Крупным резервом пополнения азотных ресурсов и производства растительного белка в адаптивно ландшафтном земледелии лесостепи Поволжья является биологическая фиксация атмосферного азота зернобобовыми культурами.

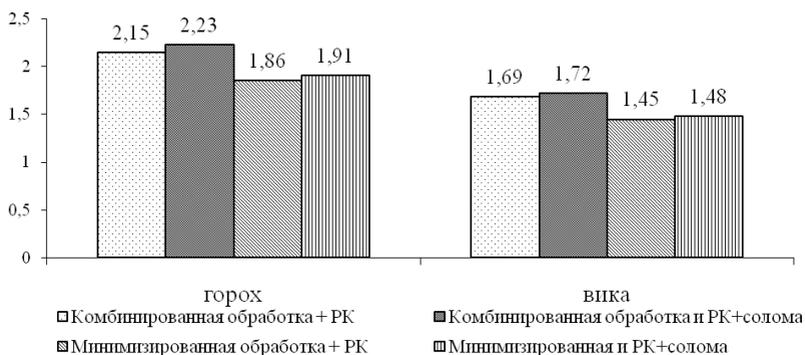
В экологических условиях региона зерновые бобовые фитоценозы рассматриваются как неотъемлемая составляющая структуры посевных площадей и плодосменных севооборотов, как потенциальные азотфиксаторы и значимые источники растительного белка.

С этой точки зрения имеется необходимость изучения агротехнических приемов, которые позволяли бы наиболее полно реализовать биопродуктивный потенциал гороха и вики в ротациях биологизированных севооборотов в условиях лесостепи Поволжья.

**Материалы и методы исследований.** Исследования выполнялись в стационарном трехфакторном полевом опыте кафедры земледелия Ульяновской ГСХА в 4-х севооборотах, где основная обработка почвы проводилась по двум технологиям: 1. комбинированная; 2. минимизированная. Схема опыта включала две системы удобрений: 1 –  $P_{20}K_{20}$ ; 2 –  $P_{20}K_{20}$  + солома предшествующей в севообороте яровой пшеницы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Как показали исследования, урожайность зерновых бобовых культур варьировала по годам и по вариантам опыта. В среднем за четыре года максимальная урожайность гороха была получена по ком-

бинированной обработке: по первому фону удобрений она составляла 2,15 т/га, а по второму – 2,23 т/га (рис. 1).



**Рис. 1. Урожайность гороха и вики в зависимости от обработки почвы и удобрений (в среднем за 2005 – 2008 гг.)**  
 $НСР_{05}=0,1-0,2$ ;  $НСР_{в и с} = 0,06-0,13$

Урожайность гороха изменялась по комбинированной обработке по годам от 1,36 т/га (2007 г.) до 2,83 т/га (2008 г.) по первой системе удобрений и от 1,40 т/га до 2,92 т/га за те же годы по второй системе удобрений. На вариантах с минимизированной обработкой почвы она снижалась в сравнении с комбинированной. Применение органоминеральной системы удобрений с участием соломы обеспечивало повышение урожайности по сравнению с фоном  $P_{20}K_{20}$ .

Такие же закономерности формирования урожайности характерны и для вики. По эффективности минимизированная обработка уступала комбинированной на 0,24 т/га в сравнении с минимизированной. В среднем за 2005–2008 гг. на фоне  $P_{20}K_{20}$  получено 1,69 т/га урожая семян по комбинированной обработке и 1,45 т/га по минимизированной, а на фоне  $P_{20}K_{20} + \text{солома}$  – 1,72 и 1,48 т/га соответственно.

Различия в урожайности по вариантам опыта объясняются неодинаковыми запасами продуктивной влаги в метровом

слое почвы. Применение комбинированной обработки сопровождалось лучшей её влагозарядкой по сравнению с минимизированной во все годы исследований. Установлена зависимость урожайности гороха,  $Y_1$  [1] и вики,  $Y_2$  [2] от запасов продуктивной влаги перед посевом в метровом слое почвы ( $x_1$ ,  $x_2$ ), которая характеризуется уравнениями регрессии:

$$Y_1 = 0,0225x_1 - 1,5091 \quad R = 0,79 \quad [1]$$

$$Y_2 = 0,0178x_2 - 1,093 \quad R = 0,47 \quad [2].$$

Оценка вклада агротехнических приемов в формирование урожайности гороха показала, что во все годы исследований её изменения на 45,7–91,8 % были вызваны влиянием обработки почвы. На долю систем удобрений приходилось до 12,2 % варьирования урожайности.

Изменения урожайности вики в 2006–2007 гг. на 60,3–90,3 % связаны также с обработкой почвы. Однако в 2005 г. вклад систем удобрений в формирование урожая составил 32,8 %, тогда как на долю обработки почвы приходилось 10,1 %.

Средообразующая функция зерновых бобовых агрофитоценозов неразрывно связана с возрастанием доли симбиотического азота как альтернатива энергоемкому азоту туков и укреплением азотного фонда почвы. Это достигается за счет биологизации севооборотов. Накопление азота в фитомассе гороха изменялось от 128,8 кг/га до 138,1 кг/га по комбинированной обработке и от 114,8 до 122,7 кг/га по минимизированной (таблица 1).

Наибольшую продуктивность симбиотической фиксации азота в посевах гороха обеспечивала комбинированная обработка почвы на фоне  $P_{20}K_{20}$  + солома, которая составила в среднем за годы исследований от 37,6 кг/га (минимизированная обработка и  $P_{20}K_{20}$ ) до 54,5 кг/га (комбинированная обработка и  $P_{20}K_{20}$  + солома). При этом внесение соломы яровой пшеницы, как по комбинированной обработке, так и по минимизированной, повышало азотфиксирующую активность гороха по сравнению с минеральным фоном.

Бобоворизобиальный потенциал симбиотического азота и его участие в формировании урожайности вики изменялся от 27,6 кг/га (минимизированная обработка +  $P_{20}K_{20}$ ) до 39,1 кг/га (комбинированная обработка и  $P_{20}K_{20}$  + солома) в среднем за 2005–2007 гг. При этом необходимо отметить, что по 2-ому фону удобрений в почву поступало при возделывании гороха 4,57 т/га органического вещества и 65,5 кг/га азота, а вики соответственно 3,24 и 52,6, что является существенным вкладом в оптимизацию режима органического вещества и укрепление азотного фонда почвы.

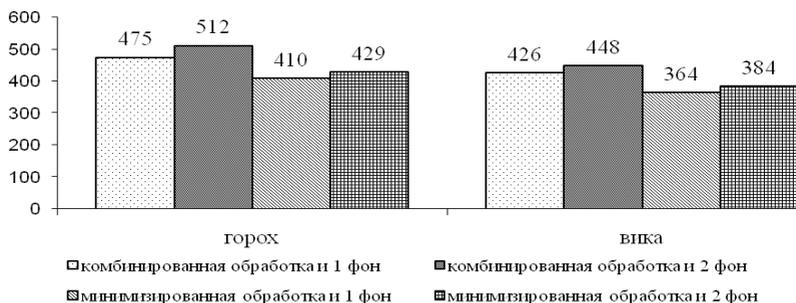
Зерновые бобовые культуры благодаря бобоворизобиальному симбиозу являются главным источником производства белковых добавок [1; 2].

Исследования показали положительное влияние комбинированной обработки почвы в сочетании с внесением  $P_{20}K_{20}$  + солома в увеличении производства белка. Так, содержание белка в семенах гороха находилось в пределах от 21,91 % до 23,02 %, а вики от 25,16 % до 26,11 %, повышаясь по комбинированной обработке и фону  $P_{20}K_{20}$  + солома, а сбор белка на этом варианте опыта составил в среднем за годы исследований 512 и 448 кг/га соответственно (рис. 2).

**Таблица 1 – Биологический азот и его локализация в фитомассе гороха и вики (% – над чертой, кг/га – под чертой) в 2005–2007 гг.**

Варианты опыта			Урожайность, т/га	Азот	Солома, т/га	Азот	ПКО, т/га	Азот	Накопление азота, кг/га *
Культура	Обработка почвы	Фон удоб							
Горох	Комбинированная	1	1,92	<u>3,59</u> 68,9	2,95	<u>1,26</u> 37,2	1,43	<u>1,59</u> 22,7	<u>128,8</u> 47,7
		2	1,94	<u>3,74</u> 72,6	3,08	<u>1,30</u> 40,0	1,49	<u>1,71</u> 25,5	<u>138,1</u> 54,5
	минимизированная	1	1,76	<u>3,57</u> 62,8	2,49	<u>1,26</u> 31,4	1,28	<u>1,61</u> 20,6	<u>114,8</u> 37,6
		2	1,79	<u>3,63</u> 65,1	2,76	<u>1,27</u> 35,1	1,31	<u>1,72</u> 22,5	<u>122,7</u> 47,7
Вика	Комбинированная	1	1,62	<u>3,97</u> 64,3	1,92	<u>1,45</u> 27,8	1,21	<u>1,71</u> 20,7	<u>112,8</u> 31,7
		2	1,69	<u>4,15</u> 70,1	1,98	<u>1,43</u> 28,3	1,26	<u>1,93</u> 24,3	<u>122,7</u> 39,1
	минимизированная	1	1,47	<u>4,05</u> 59,5	1,76	<u>1,47</u> 25,9	1,10	<u>1,76</u> 19,4	<u>104,8</u> 27,6
		2	1,52	<u>4,12</u> 62,6	1,80	<u>1,43</u> 25,7	1,14	<u>1,92</u> 21,9	<u>110,2</u> 35,2

\* над чертой общее накопление азота, под чертой за счет симбиотической азотфиксации



**Рис. 2 – Сбор белка с урожаем гороха и вики (за 2005–2008 гг.), кг/га**

**Заключение.** Биопродуктивный потенциал зерновых бобовых культур наиболее полно реализуется при комбинированной обработке почвы на фоне  $P_{20}K_{20}$ +солома: максимальное накопление биологического азота в фитомассе гороха в среднем за 2005–2007 гг. составило 138,1 кг/га при урожайности семян 1,94 т/га (в 2005–2008 г. 2,23 т/га). При этом доля симбиотического азота повышалась до 54,5 кг/га или 39,5 % к общему азотонакоплению. Для вики соответственно 122,7 кг/га при урожайности 1,69 т/га (в 2005–2008 гг. 1,72 т/га) с долей биологического азота 39,1 кг/га или 31,9 %. Максимальная белковая продуктивность гороха и вики получена по комбинированной обработке на фоне  $P_{20}K_{20}$ +солома – 512 и 448 кг/га соответственно.

#### **Библиографический список:**

1. Дозоров А. В. Повышение сборов белка за счет симбиотического азота // Кормопроизводство. – 1999. – № 1. – С. 29–30
2. Новоселов Ю. К. и др. Стратегия совершенствования сырьевой базы для производства растительного масла и высокобелковых кормов. / Новоселов Ю. К., Воловик В. Т., Рудоман В. В. // Кормопроизводство. – № 10. – 2008. – С. 2–5