

УДК 631.95.

Ю.Н. Синих, кандидат сельскохозяйственных наук;
Х.Х. Хайрулин, научный сотрудник,
ФГБНУ Московский НИИСХ «Немчиновка»
(143026, Московская область, Одинцовский район, р.п. Ново-ивановское
ул.Калинина, д.1,
(495) 591-83-91 т/факс (495) 591-86-03; priemnaya@nemchinowka.ru)

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА

Впервые в условиях Московской области на дерново-подзолистых пойменных почвах было изучено влияние сроков заделки в почву (весенний, летний, осенний) горчицы белой (*Sinapis alba* Z) на зеленое удобрение, содержание питательных веществ (азот, фосфор, калий) в надземной и подземной частях растения, урожайность зеленой массы горчицы белой. Помимо этого, изучено влияние глубины заделки (8-10, 20-22, 25-27 см) зеленого удобрения на водно-физические, агрохимические показатели почвы, в конечном итоге на урожайность яровой пшеницы Злата.

Установлено преимущество весеннего срока посева горчицы белой перед летним сроком, содержание азота увеличивалось на 65, фосфора - на 34, калия - на 70 %, или в 1,5 - 3,0 раза. При осеннем сроке посева горчицы отмечено увеличение содержания общего азота в подземной части растения, однако по содержанию фосфора и калия преимущество за весенним сроком сева. При этом урожайность зеленой массы горчицы также повышалась на 16 %. При заделке в почву зеленой массы на 8-10 см плотность почвы в варианте без удобрений снижалась с 1,46 до 0,90 г/см³, или на 38 %. В конечном итоге, урожайность зерна яровой пшеницы Злата при мелкой (8-10 см) заделке сидерата в почву увеличилась на 6,1 ц/га, или на 16,6 % по сравнению с глубокой заделкой.

Ключевые слова: дерново-подзолистая почва, севооборот, зеленое удобрение, горчица белая.

Yu.N. Sinikh, Candidate of Agricultural Sciences;
Kh.Kh. Khairulin, researcher,
(FSBSI Moscow RIA "Nemchinovka")
(143026, Moscow region, Odintsovo district, v. Novoivanovskoe, Kalinin Str., 1, 8-495-
591-83-91; t/fax: 8-495-591-86-03; priemnaya@nemchinowka.ru)

CHEMICAL COMPOSITION OF WHITE MUSTARD (SINAPIS ALBA Z) AT DIFFERENT SOWING TERMS

For the first time on the sod-podzolic, floodplain soils of the Moscow region we studied effects of sowing terms of white mustard (spring, summer, autumn) on green fodder, content of nutrients (nitrogen, phosphorus, potassium) in aboveground and underground parts of plants, productivity of green mass. Besides, we studied effect of the planting depth of green fodder (8-10, 20-22, 25-27 cm) on water-physical, agrochemical figures of soil and on productivity of spring wheat Zlata. We found out that a spring period of white mustard sowing is more preferable and advantageous than a summer one when nitrogen increased on 65, phosphorus on 34 and potassium on 70%. An autumn period of sowing increased nitrogen content in underground parts of the plant, but the content of phosphorus and potassium were less than in a spring period. Productivity of green mass increased on 16% as well. At the planting depth of green fodder 8-10 cm the density of the soil without fertilizers reduced from 1,46 to 0,90 g/cm³ (e.i. 38%). Ultimately, the productivity of spring wheat Zlata increased on 6,1 c/ha (e.i. 16,6%) at the planting depth 8-10 cm of green manure (siderate) compared with a deep planting.

Keywords: *sod-podzolic soil, crop rotation, green manure, white mustard (Sinapis alba Z).*

В связи с резким сокращением поголовья крупного рогатого скота в стране снизился выход основного органического удобрения – навоза, а вместе с ним и возможность возобновления почвенного гумуса как интегрированного показателя плодородия почв. Поэтому возникла необходимость изыскания альтернативных источников его пополнения в почвенной среде путем использования сидеральных культур, в том числе горчицы белой и др. Они встраиваются в полевые севообороты, ориентированные на воспроизводство плодородия почв с высоким выходом зерновой продукции [5].

В центральных областях Нечерноземной зоны широко распространены дерново-подзолистые почвы (до 80 %), нуждающиеся в повышении плодородия при возделывании сельскохозяйственных культур [2, 3].

Важной отраслью сельского хозяйства в этом регионе является производство зерна, определяющего его статус и экономику. Посевная площадь под зерновыми колосовыми здесь составляет 8 млн га с урожайностью 2,0 т/га. Для повышения урожайности необходимо расширение зерновой специализации севооборотов, применение минеральных удобрений на запланированную урожайность, использование различных видов и форм органических удобрений [1].

На дерново-подзолистых суглинистых почвах Московской области в зеленой массе пожнивной белой горчицы перед запашкой (фаза полного цветения) содержалось: азота – 2,24; фосфора – 0,64 и калия – 2,26 % на сухое вещество, в подземной (корни) – 1,95; 0,31 и 2,24 % соответственно [4].

Исследования проводили в полевом опыте, заложенном в 2013 году, в фермерском хозяйстве Волоколамского района Московской области по теме «Влияние сроков сева зеленого удобрения на химический состав горчицы белой».

Общая площадь фермерского хозяйства – 5,5 га. Цель исследований – определить влияние сроков и глубины заделки зеленого удобрения на урожайность и содержание питательных веществ в сухой массе горчицы белой.

Волоколамский муниципальный район расположен на северо-западе Московской области в зоне с умеренно-континентальным климатом. Средняя многолетняя температура воздуха в июле + 19°C, в январе составляет – 6,7°C. Среднегодовое выпадение осадков – 450-650 мм. Средняя продолжительность вегетационного периода – 130-140 дней. Сумма положительных температур выше 10°C составляет 1900-2200°C. Метеорологические условия для выращивания горчицы белой на зеленое удобрение в 2013 году были благоприятны.

Рассматривались следующие варианты опыта:

1. Без удобрений (контроль)
2. N 50 P 60 K 60
3. Заделка зеленой массы на 8-10 см + N 40 (в подкормку)
4. Запашка на 20-22 см + N 40 (в подкормку)
5. Запашка на 25-27 см + N 40 (в подкормку)

Минеральные удобрения (РК) под запашку горчицы белой не вносили, за исключением N 40 (в подкормку).

Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур была приемлема для Московской области.

Возделывали горчицу белую сорта Лунинская. Норма высева – 40 кг/га. Аммиачную селитру из расчета 40 кг/га вносили в подкормку по всходам. Повторность опыта 3-кратная, размещение вариантов – систематическое, размер делянок 1,20 м X 12 м = 14,4 м².

Почва опытного участка дерново-подзолистая пойменная. Перед закладкой опыта она характеризовалась следующими агрохимическими показателями пахотного и подпахотного горизонтов:

1. Агрохимическая характеристика опытного участка, перед закладкой опыта (2013 г.)

Слой почвы,	Гумус, %	рН сол.	Азот			P ₂ O ₅	K ₂ O
			общий	аммиачный	нитратный		

см			%	мг/кг почвы		мг/кг почвы (по Кирсанову)	
0-20	4,3	6,1	0,172	15,2	63,0	292,5	282,6
20-40	2,6	5,8	0,154	6,4	11	275,2	94,1

Урожайность зеленой массы горчицы белой различалась и зависела в основном от метеорологических условий и сроков сева. В 2013г. средняя урожайность зеленой массы горчицы белой при весеннем сроке посева составляла 30,4 т/га, или 3,04 т/га сухого вещества, при летнем сроке сева – 25,6 т/га, или 2,56 т/га сухого вещества. В исследованиях, проведенных на дерново-подзолистой почве, установлено, что при весеннем сроке сева урожайность зеленой массы горчицы белой была на 16,0 % выше, чем при летнем сроке.

2.Содержание питательных веществ в надземной массе горчицы белой (2014 г.)

Сроки сева	Содержание, %			Соотношение N:P ₂ O ₅ :K ₂ O
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	-
Весенний	2,75	0,55	1,24	1:0,20:0,45
Летний	0,95	0,36	0,38	1:0,38:0,45
Поздний	2,61	0,60	1,19	1:0,23:0,45

При использовании горчицы белой на зеленое удобрение на дерново-подзолистой почве Московской области (фаза полного цветения) при весеннем сроке посева содержалось азота 2,75, фосфора – 0,55, калия – 1,24 %, а при летнем сроке посева – 0,95, 0,36 и 0,38 %, значительно меньшим содержанием питательных веществ отмечался поздний посев – 2,61, 0,60 и 1,19 % соответственно (табл.2).

В наших исследованиях, при весеннем сроке посева и урожайности горчицы белой в 30,4 т/га в почву дополнительно поступало 702 кг/га азота, 140 кг/га фосфора и 317 кг/га калия, при летнем сроке посева – соответственно 204, 77, 82 кг/га.

При весеннем сроке посева содержание азота в сухом веществе было больше на 65 %, фосфора – на 34 % и калия – на 70 %, чем при летнем сроке посева. Содержание азота, фосфора и калия в зеленой массе при позднем сроке посева в условиях Московской области было практически на одном и том же уровне с содержанием при весеннем посеве, а это особенно ценно.

Общеизвестна способность крестоцветных культур – мобилизовать труднодоступные запасы почвенных фосфатов при постоянной заделке семян в почву.

Таким образом, изучение сроков сева горчицы белой на зеленое удобрение позволило выявить преимущество весеннего срока в сравнении с летним, которое выражается в увеличении урожайности зеленой массы на 16 % и повышении содержания питательных

веществ в сухой массе в 1,5-3,0 раза. К этому необходимо добавить значительное количество элементов питания, содержащихся в корневой системе горчицы белой.

3. Содержание питательных веществ в подземной массе горчицы белой (2014 г.)

Сроки сева	Содержание, %			Соотношение N:P ₂ O ₅ :K ₂ O
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Весенний	1,0	0,60	1,49	1:0,60:1,49
Поздний	1,59	0,48	0,66	1:0,30:0,41

Из таблицы 3 видно, что при позднем (осеннем) сроке посева горчицы белой отмечается повышенное содержание протеина, что влияет, в свою очередь, на удобрительную ценность зеленой массы позднего сидерата.

Запашка в почву зеленой массы горчицы белой повышает биологическую активность почвы и увеличивает содержание в ней нитратов, особенно при мелкой (8-10 см) заделке в период всходов яровой пшеницы, по сравнению с глубокой (25-27 см) заделкой на 30%.

Зеленая масса поздней горчицы разлагалась в 1,5-2,0 раза быстрее, чем солома, поздние и корневые остатки зерновых культур, причем до 70 % ее успевало разложиться до мая следующего года.

Зеленое удобрение положительно влияет на водно-физические свойства почвы. При запашке зеленой массы горчицы белой объемная масса дерново-подзолистой, пойменной почвы Московской области снижалась в слое почвы 0-10 см с 1,46 г/см³ на контроле (без удобрений) до 0,90 г/см³ или на 38 %.

4. Биологический урожай яровой пшеницы Злата (при уборке 9 августа 2014г.), т/га

№ делянки	Удобрение	Глубина запашки, см.	По повторениям			Средний
			I	II	III	
1	без удобрений (контроль)	-	3,64	4,08	3,04	3,58
2	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	-	4,76	3,36	2,88	3,66
3	30,4 т/га	25-27	3,30	4,18	3,58	3,68
4	30,4 т/га	20-22	4,04	2,72	4,16	3,64
5	30,4 т/га	8-10	4,72	4,04	4,12	4,29
НСР ₀₅						5,2

Результатирующим фактором всех опытов является урожайность сельскохозяйственных культур.

В засушливом 2014 году (отсутствие осадков в период июль-август) эффективность сидерального пара в значительной мере определялась глубиной заделки зеленого удобрения. В этом отношении бесспорное преимущество находится на стороне раннего июньского срока заделки, но при условии неглубокой заделки горчицы белой. Самая низкая урожайность горчицы белой 3,58 т/га получена на фоне без применения удобрений. Применение только одних минеральных удобрений в дозе N₆₀P₆₀K₆₀, повышало урожайность яровой пшеницы Злата до 3,66 т/га или на 10,2 % (табл. 4).

Важно подчеркнуть, что заделка сидерата на 8-10 см обеспечивала по сравнению с глубокой существенную прибавку урожая на фоне июньского срока заделки сидерального пара в 2013 г. –0,61 т/га или на 16,6 %.

В связи с этим, неглубокая заделка сидерата оказалась наиболее целесообразной в условиях засушливого вегетационного периода 2014 года, обеспечив прибавку урожайности яровой пшеницы на 0,61 т/га, или на 16,6 % по сравнению с глубокой заделкой сидерата.

Таким образом, изучение сроков сева горчицы белой на зеленое удобрение позволило выявить преимущество весеннего срока сева в сравнении с летним, которое выражается в увеличении урожайности зеленой массы на 16 % и в повышении содержания питательных веществ в надземной сухой массе в 1,5-3,0 раза по сравнению с летним посевом. Зеленое удобрение снижает плотность почвы под посевами яровой пшеницы, особенно при мелкой (8-10 см) ее заделке – до 38 %. При неглубокой заделке сидератов по сравнению с глубокой очевидны преимущества в накоплении и сохранении почвенной влаги и мобилизации доступного аммиачного азота, фосфора и калия, а это все в целом взятое обеспечивает прибавку урожайности яровой пшеницы Злата на 0,61 т/га, или на 16,6 %.

Литература

1. Алтухов, А.И. Зерно России/ А.И. Алтухов, А.С. Васютин.– М.: «Экондс-к», 2002. –432 с.
2. Войтович, Н.В. Основные итоги научных исследований по сельскому хозяйству в Центральном районе Нечерноземной зоны России (70 лет НИИСХ ЦРНЗ)/Н.В. Войтович.– М.: НИИСХ ЦРНЗ, ООО «ЮНА и Ко», – 2001. – 578 с.
3. Войтович, Н.В. Оптимизация минерального питания в агроценозах Центрального Нечерноземья/ Н.В. Войтович, Б.П. Лобода– М.: НИИСХ ЦРНЗ, 2005. – 196 с.
4. Лошаков, В.Г. Промежуточные культуры в севооборотах Нечерноземной зоны/ В.Г. Лошаков.– М.: Россельхозиздат, 1980. – 133 с.

5. *Синих, Ю.Н.* Воспроизводство плодородия дерново-подзолистых почв при использовании пожнивной горчицы и соломы в полевых севооборотах Центрального Нечерноземья/ Ю.Н. Синих.– М.: ВНИИА, 2013. – 224 с.

Literature

1. *Altukhov, A.I.* Grain of Russia/ A.I. Altukhov, A.I. Vasyutin.– М.: “Ekonds-k”, 2002. – 432 p.
2. *Voytovich, N.V.* Basic results of scientific research of agriculture in Central region of Nechernozemie of Russia (70-th anniversary of RIA CRNCh)/N.V. Voytovich.– М.: RIA CRNCh, ООО ‘Yuna and Co”, 2001. – 578 p.
3. *Voytovich, N.V.* Optimization of mineral nutrition in agrocenosis of Central Nechernozemie/ N.V.Voytovich, B.P. Loboda.– М.: RIA CRNCh, 2005. – 196 p.
4. *Loshakov, V.G.* Intermediate varieties in crop rotations of Nechernozemie/ V.G. Loshakov.– М.: Rusagropubl, 1980. – 133 p.
5. *Sinikh, Yu.N.* Reproduction of fertility of sod-podzolic soils while using mustard seeds and straw in crop rotations of Central Nechernozemie/ Yu.N. Sinikh.– М.: ARRIA, 2013. – 224 p.