

держится большое количество белка при сравнительно небольшом накоплении жира. Нами установлено достоверное превосходство мякоти бычков симментальской породы по содержанию белка. Аналогичная закономерность установлена и по содержанию жира в мякоти бычков. Так, бычки симментальской породы достоверно превосходили по содержанию жира в мякоти своих сверстников черно-пестрой породы на 11,4%.

Большее накопление белка и жира в тушах молодняка симментальской породы способствовало более высокой энергетической ценности 1 кг мяса. По этому показателю животные симментальской породы превосходили своих аналогов черно-пестрой породы на 9,1%. Энергетическая ценность всей туши была также выше на 19,6% у молодняка симментальской породы.

УДК 631.861

ВЛИЯНИЕ ВЕРМИКОПОСТА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ,  
УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР  
В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА В ПЕРМСКОМ РЕГИОНЕ  
INFLUENCE OF BIOHUMUS ON GROWTH, DEVELOPMENT,  
PRODUCTIVITY AND QUALITY OF GRAIN CROPS IN A LINK OF  
A CROP ROTATION IN THE CONDITIONS OF PERM REGION

*А.П. Филиппова*  
*A.P. Filippova*

*Пермский государственный педагогический университет*  
*Perm State Pedagogical University*

*Work is devoted efficiency of use biohumus on a winter rye and with aftereffect summer wheate on growth, productivity and quality on turf-podzol heavy-loamy to soil of the Perm region. The biohumus estimationas is given organic fertilizer at entering under grain crops in a crop rotation link in comparison with traditional organic and mineral fertilizers.*

Главном фактором повышения урожайности зерновых культур в Нечерноземной зоне России был и остается применение удобрений. В условиях современной рыночной экономики резко сократилось применение минеральных удобрений (в Пермском крае до 8-10 кг/га в год). В этом случае особую роль могут сыграть органические удобрения. Однако трудоемкость их внесения также приводит к ограничению применения.

В то же время современные биотехнологии позволяют перерабатывать органические удобрения и органические отходы в эффективные и более технологичные удобрения, в частности – вермикомпосты. В Пермском крае производством вермикомпостов занимаются ряд предприятий. Поэтому есть необхо-

димось детальное изучение вопроса применения вермикомпоста в условиях Предуралья на всех культурах, в том числе и в полевых севооборотах.

Цель исследований – дать оценку вермикомпосту как органическому удобрению при внесении под зерновые культуры в сравнении с традиционными органическими и минеральными удобрениями на дерново-подзолистой почве в условиях Предуралья.

Задача исследования: изучить прямое действие удобрений на озимой ржи и последствие на яровой пшенице на рост, развитие, урожайность и качество.

Исследования проводились в стационарном полевом опыте и лаборатории кафедры агрохимии Пермской сельскохозяйственной академии имени акад. Д.Н. Прянишникова. Всего было проведено 4 полевых опытов. Общая площадь делянки 150 м<sup>2</sup>, учетной 80 м<sup>2</sup>. повторность четырехкратная, расположение систематическое.

Исследования проводились в звене севооборота: пар чистый– озимая рожь–яровая пшеница. Схема опыта (таблица 1) включала варианты с дозами, выровненные по азоту: вермикомпост 9 т/га, птичий помет 5 т/га, навоз крупного рогатого скота 20 т/га и вермикомпоста 3 т/га, птичий помет 1,5 т/га, минеральные удобрения (N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>), а также вермикомпост 6 т/га, птичий помет 3 т/га, среднерекомендуемая доза минеральных удобрений (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>).

Органические и минеральные удобрения под озимую рожь вносились в начале июля под перешпку пара, в 5 и 6 вариантах аммонийную селитру вносили весной (поверхностно) в качестве подкормки. На яровой пшенице изучалось последствие органических удобрений, минеральные вносили под культивацию.

Агротехника выращивания зерновых культур общепринятая для условий Пермского края. В опыте использовали сорт озимой ржи Вятка-2 с нормой высева 5,5 млн. и яровой пшеницы Тюменская ранняя с нормой высева 7 млн. всхожих семян на гектар. Учет урожая проводили прямым методом с последующим приведением его к 100 % чистоте и стандартной влажности 14 %.

Почва опытного участка – дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая со средним содержанием гумуса, повышенным количеством подвижного фосфора и средним – калия, слабокислой реакцией среды.

По погодным условиям вегетационные периоды 1994 и 1995 гг. характеризовались как влажные и прохладные, а 1996 и 1997 гг. – теплые и дождливые. Лето 1998 года было жарким и сухим, что в определенной степени отразилось на результатах исследований.

В опыте использовали в качестве органических удобрений – вермикомпост (1,14 % N; 0,85 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0,92 % K<sub>2</sub>O), птичий помет (2,17 % N; 1,71 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0,81 % K<sub>2</sub>O), подстильный навоз (0,55 % N; 0,29 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0,81 % K<sub>2</sub>O); в качестве минеральных – аммонийную селитру, аммофоскамид.

Сопутствующие исследования и агрохимический анализ удобрений и растений проводили с использованием стандартных методик.

Действие и последствие органических и минеральных удобрений на высоту растения и нарастания воздушно-сухой массы проявилось с первых фаз развития и продолжалось до полной спелости озимой ржи и яровой пшеницы. Высота растений и воздушно-сухая масса зерновых культур была выше в варианте с вермикомпостом, чем в варианте с птичьим пометом и навозом крупного

рогатого скота в эквивалентных по азоту дозах.

Увеличение доз органических удобрений приводило к повышению урожайности озимой ржи, яровой пшеницы (таблица 1).

В среднем за два года вермикомпост и птичий помет в дозах, выровненных по азоту, оказали практически одинаковое влияние на урожайность озимой ржи (31,6 и 32,1 ц/га). В этих вариантах урожайность была выше, чем при использовании навоза (29,9 ц/га).

Более высокие прибавки были получены в вариантах с минеральными удобрениями ( $N_{30}$ ,  $P_{30}$ ,  $K_{30}$ ,  $N_{60}$ ,  $P_{60}$ ,  $K_{60}$ ) по сравнению с вермикомпостом 3 и 6 т/га и составили соответственно – 10,2, 12, 4 и 5,4 и 6,4 ц/га.

Дополнительное внесение азота в подкормку озимой ржи в дозе 45 кг в вариантах с 3 и 6 т/га вермикомпоста обеспечило повышение урожайности на 5,4 и 6,4 ц/га. Это дает основание для заключения о том, что азот в вермикомпосте было недостаточно для формирования урожайности зерна озимой ржи 35-37 ц/га.

Органические удобрения в дозах, выровненных по азоту, оказали неодинаковое последствие на урожайность яровой пшеницы. В варианте с 9 т/га вермикомпоста была получена прибавка 14,8 ц/га, с 5 т/га птичьего помета и с 20 т/га навоза крупного рогатого скота она соответственно составила 9,2 и 8,2 ц/га. Высокая прибавка по отношению к контролю получена в варианте с минеральными удобрениями (13,3 и 18,5 ц/га).

Установлена слабая и средняя корреляционная зависимость между урожайностью озимой ржи, яровой пшеницы и дозами азота, внесенными с удобрениями.

Урожайные данные тесно коррелировали с нарастанием воздушно-сухой массы озимой ржи в основные фазы вегетации и в фазы колошения и полной спелости яровой пшеницей. Уравнения регрессии выглядят следующим образом: для озимой ржи в фазе кущения –  $Y=31,52+0,86(X-22,5)$ ; в фазе выхода в трубку –  $Y=31,52+0,40(X+45,7)$ ; в фазе колошения –  $Y=31,52+0,27(X-67,0)$ ; в фазе полной спелости –  $Y=31,52+0,25(X-91,4)$ ; для яровой пшеницы в фазе колошения –  $Y=28,72+0,35(X-50,3)$ ; в фазе полной спелости –  $Y=28,72(X-85,2)$ , где  $Y$  – урожайность, ц/га;  $X$  – воздушно-сухая масса, ц/га.

Повышение урожайности озимой ржи и яровой пшеницы под влиянием вермикомпоста обуславливает увеличение количества продуктивных стеблей и массы зерна с одного колоса.

Вермикомпост оказал более значительное влияние на повышение содержание белка в зерне озимой ржи, по сравнению с внесенными органическими удобрениями в дозах эквивалентных по азоту (таблица 2). Как следствие, внесение 9 т/га вермикомпоста обеспечило наибольший сбор белка с 1 гектара 331,9 кг. Однако в варианте с минеральными удобрениями было получено зерно с еще более высоким содержанием белка по сравнению с вермикомпостом.

В вариантах, где испытывали дозы органических удобрений, выровненные по азоту, выявлено более высокое содержание клетчатки при внесении 9 т/га вермикомпоста и 5 т/га птичьего помета.

**Таблица 1. Влияние удобрений на урожайность зерна озимой ржи и яровой пшеницы, ц/га**

Варианты	Озимая рожь				Яровая пшеница			
	уро- жай- ность	Прибавки от удобрений			уро- жай- ность	Прибавки от удобрений		
		урожай- ность	мине- ральных	%		органи- ческих	мине- ральных	%
1. Контроль (без удобрений)	23,9	–	–	–	19,3	–		–
2. Вермиком- пост 3 т/га	29,3	5,4		23	26,1	6,8		35
3. Вермиком- пост 6 т/га	30,3	6,4		27	28,4	9,1		47
4. Вермиком- пост 9 т/га	31,6	7,7		32	34,1	14,8		77
5. Вермиком- пост 3 т/га + N <sub>45</sub>	34,7	10,8*	5,4	45*	–	–	–	–
6. Вермиком- пост 6 т/га + N <sub>45</sub>	36,7	12,8*	6,4	49*	–	–	–	–
7. Птичий по- мет 1,5 т/га	27,4	3,5		15	22,8	3,5		18
8. Птичий по- мет 3 т/га	30,8	6,9		29	26,3	7,0		36
9. Птичий по- мет 6 т/га	34,0	10,1		42	32,5	13,2		68
10. Птичий по- мет 5 т/га	32,1	8,2		34	28,5	9,2		48
11. Навоз КРС 20 т/га	29,9	6,0		25	27,5	8,2		43
12. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	34,1		10,2	43	32,6		13,3	69
13. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	36,3		12,4	52	37,8		18,5	96
HCP, <sub>0,95</sub> ц/га		1,8				3,1		
S x, %		2,0				3,8		

Примечание: \* – суммарная прибавка от вермикомпоста и подкормки азотными удобрениями.

**Таблица 2. Влияние удобрений на качество зерна озимой ржи (среднее за 2 года)**

Варианты	% на абс.-сухое вещество		Сбор белка, кг/га
	белок	клетчатка	
1. Контроль (без удобрений)	8,3	1,5	199,9
2. Вермикомпост 3 т/га	8,8	2,2	258,0

3. Вермикомпост 6 т/га	9,5	2,5	291,3
4. Вермикомпост 9 т/га	10,3	2,7	331,9
7. Птичий помет 1,5 т/га	9,3	1,7	259,3
8. Птичий помет 3 т/га	9,4	2,2	287,9
10. . Птичий помет 5 т/га	9,1	2,4	299,3
11. Навоз КРС 20 т/га	9,2	2,0	272,1
12. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	10,1	2,0	353,0
13. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	11,0	2,4	402,4

В последствии более высокое содержание белка, клейковины и клетчатки в зерне яровой пшеницы было отмечено в варианте с вермикомпостом по сравнению с традиционными органическими удобрениями (таблица 3). Минеральные удобрения оказали более сильное действие на эти показатели по сравнению с вермикомпостом и птичьим пометом.

Определение химического состава зерна и соломы показало, что вермикомпост 9 т/га более заметно изменял содержание азота, фосфора и калия, как в зерне, так и в соломе озимой ржи и яровой пшеницы по сравнению с навозом 20 т/га и птичьим пометом 5 т/га. Вермикомпост и минеральные удобрения оказали одинаковое влияние на содержание азота и калия в зерне и азота и фосфора в соломе. Наибольшее содержание фосфора в зерне и калия в соломе было обнаружено в варианте с минеральными удобрениями.

**Таблица 3. Влияние удобрений на качество зерна яровой пшеницы (среднее за 2 года)**

Варианты	% на абс.-сухое вещество			Сбор белка, кг/га
	белок	клейковина	клетчатка	
1. Контроль (без удобрений)	7,9	23,3	2,0	152,0
2. Вермикомпост 3 т/га	9,1	24,6	2,2	237,5
3. Вермикомпост 6 т/га	10,5	25,5	2,2	298,2
4. Вермикомпост 9 т/га	12,1	29,0	2,4	412,6
7. Птичий помет 1,5 т/га	8,2	23,6	2,1	187,0
8. Птичий помет 3 т/га	9,7	26,4	2,4	255,1
10. . Птичий помет 5 т/га	9,9	25,7	2,2	282,1
11. Навоз КРС 20 т/га	9,4	25,1	2,0	258,5
12. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	9,6	25,3	2,3	313,0
13. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	11,8	29,8	2,7	446,0

В варианте с вермикомпостом вынос питательных веществ озимой рожью и яровой пшеницей был выше, чем в варианте с птичьим пометом, навозом крупного скота.

На основании данных выноса (расходная часть) и количества элементов питания, поступивших в почву с удобрениями (приходная часть), подсчитан

баланс питательных веществ по двум культурам. В среднем за два года наблюдался дефицит азота в почве при внесении вермикомпоста и минеральных удобрений. Баланс по фосфору был положительный за исключением вариантов с вермикомпостом (-13,1 и - 41,6 кг/га). В вариантах с вермикомпостом и птичьим пометом также наблюдался дефицитный баланс по калию.

Коэффициент использования азота, фосфора и калия из вермикомпоста был выше, чем из птичьего помета, навоза крупного рогатого скота и минеральных удобрений. По-видимому, элементы питания из вермикомпоста использовались более энергично, чем из традиционных удобрений. Это обуславливает высокую ценность вермикомпоста как источника азота, фосфора и калия в земледелии.

Установлено, что с учетом прямого действия и последствия вермикомпост имел преимущество перед исходным субстратом (птичьим пометом) и навозом крупного рогатого скота. При сравнении вермикомпоста и минеральных удобрений в дозах, эквивалентных по азоту, выявлено более высокое положительное действие последнего.

УДК 633.63: 631.416

ПОЛУЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ  
ТОЛЕРАНТНЫХ К ОСМОТИЧЕСКОМУ СТРЕССУ  
В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ IN VITRO  
OBTAINING OF SUGAR BEET PLANTS TOLERANT  
TO OSMOTIC STRESS IN IN VITRO CULTURE

*Н.Н. Черкасова, Т.П. Жужжалова*  
*N.N. Cherkasova, T.P. Zhuzhzhlova*

*Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы*  
*им. А.Л. Мазлумова*

*The A.L. Mazlumov All-Russian Research Institute of Sugar Beet & Sugar*

*Selection of sugar beet material in in vitro culture under in vitro conditions has been conducted. It has been shown that physiological adaptation of microclones to strong salinity is observed in the process of cultivation on selective nutrient medium with sublethal concentration of salts within 2%, and interchanging light mode (darkness, light).*

Сельскохозяйственные культуры, в том числе и сахарная свёкла, являются постоянным объектом действия различных факторов внешней среды. Способность к защите от действия неблагоприятных абиотических факторов обязательное свойство любого организма. В ответ на неблагоприятные воздействия окружающей среды (засоление, засуха, высокие и низкие температуры) все живые организмы вырабатывают адаптивные механизмы защиты, которые