

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОРФЯНОГО ЭЛИКСИРА В ПОСЕВАХ
ЯРОВОГО РАПСА И КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ
УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ**
*USE OF PEATY ELIXIR ON SPRING RAPE AND POTATO SOWINGS FOR
IMPROVEMENT OF PRODUCTION FERTILITY AND QUALITY*

Лилия Боровко

Латвийский сельскохозяйственный университет, Научный институт земледелия
Институт земледелия 7, Скривери - 1, Аизкрауклский р-н, Латвия
e-mail borovko@e-apollo.lv

Abstract. *Our research target was to investigate how the Latvian-made humin substance for harvest and production quality can influence the seed-tuber pre-sowing treatment and the sprinkle of vegetative plants of spring rape and potatoes. Using the Peaty elixir under conditions of biologic farming for the pre-sowing treatment of spring rapeseeds provided a remarkable increase in the seed yield 0,19-0,31 t ha⁻¹. The crude intent within the seeds increased, on average, to 1,01-2,26%, and crude fat to 1,57-1,88%. Treatment of the spring rape vegetative plants resulted the increase in the seed yield to 0,37 t ha⁻¹, increasing the crude fat content in the seeds to 1,45%. The treatment of seed-tubers and vegetative potato plants provided a remarkable yield increase, and increased the starch content, decreasing nitrates in the production. Most effective the Peaty elixir, however, is when used together with mineral fertilizers.*

Key words: *seed yield, spring rape, potato, tuber yield.*

Введение

В настоящее время важнейшим направлением работы учёных и специалистов в области сельского хозяйства является поиск и разработка таких приёмов, которые могли бы повысить урожай культурных растений без увеличения доз удобрений, а также улучшить качество сельскохозяйственной продукции. Одним из таких направлений является «биологическая коррекция» роста и развития растений, которая направлена на повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Одним из наиболее эффективных средств биологической коррекции является обработка сельскохозяйственных культур растворами гуминовых препаратов. Гуминовые вещества облегчают поступление и передвижение питательных веществ в культурных растениях, вследствие чего оптимизируется фотосинтез, и растения более полно используют внесенные в почву удобрения, при этом и удобрений вымывается меньше (иначе говоря, возрастает коэффициент использования удобрений сельскохозяйственными культурами). Гуминовые вещества улучшают рост и развитие растений, стимулируют образование корневой системы, повышают клеточно-мембранную проводимость, активизируют ферменты, улучшают дыхание растений, способствуют снижению нитратов в продукции. Обработывая семена растений гуминовыми веществами, укрепляется иммунная система растений, повышается их устойчивость против грибковых заболеваний [1,2,3,4]. Внекорневая обработка растений может производиться на любой стадии их развития, но максимальный эффект достигается при неоднократной обработке растений на разных фазах их развития, а также в моменты преодоления растениями стрессовых ситуаций (заморозки, засуха, пасмурная погода, дефицит микроэлементов, избыточная влажность почвы). Задачей наших исследований было изучение влияния предпосевной обработки семян ярового рапса гуминовым препаратом Торфяной эликсир, производимым в Латвии, на урожай и качество семян рапса, а также влияние предпосевной обработки клубней картофеля и опрыскивания вегетирующих растений на урожай клубней и качество продукции.

Методы и материалы

Полевые опыты по изучению влияния гуминовых веществ на урожай ярового рапса проводились в Научном институте земледелия в Скривери с сортом Ольга в условиях биологического поля (без применения минеральных удобрений). Основные показатели почвы: pH_{KCl} 6,3, содержание органического вещества 29 г кг^{-1} , P_2O_5 – 123 мг кг^{-1} , K_2O – 149 мг кг^{-1} , общий азот – $1,2 \text{ кг}^{-1}$. Предшественник – яровой ячмень. Использовался гуминовый препарат Торфяной эликсир местного производства (содержание гуминовых кислот до 10 г/л , фульвово́й кислоты до 2 г/л + микроэлементы). Изучались следующие нормы для предпосевной обработки семян ярового рапса: 10 , 15 и 20 мл/1 кг семян. Для приготовления рабочего раствора – 10 , 15 , 20 мл концентрата разводили в 1 литре воды. Норма обработки семян – 100 мл/1 кг семян.

Изучение влияния внекорневой обработки растений рапса раствором гуминовых веществ и микроудобрениями на урожай семян и качество проводилось на дерново-подзолистой почве, где главные агрохимические показатели были следующие: pH_{KCl} 6,0, содержание органического вещества 32 г кг^{-1} , P_2O_5 – 233 мг кг^{-1} , K_2O – 190 , Mg – 120 , Ca – 1120 мг кг^{-1} , Mg – 267 , Ca – 1367 , Cu – $2,1$, Mn – 55 , Zn – $8,0$, B – $1,07$ и $S-SO_3$ – $3,7 \text{ мг кг}^{-1}$. Предшественник – зерновые. Использовались удобрения: СУПЛО МИКРО для рапса (концентрат магния и микроэлементов) – $1,5 \text{ л га}^{-1}$ + 5 кг га^{-1} карбомида, Фоликаре $10-5-40$ + микроэлементы – 3 кг га^{-1} , Торфяной эликсир – $1,5 \text{ л га}^{-1}$. Опрыскивания производились в фазу 5-6 листа, через $10-12$ дней и в фазу образования бутонов. Опыты проводились на одинаковом фоне удобрений – $N110$, P_2O_5 60 и K_2O 150 кг га^{-1} . Опыты проводились на посевах гибрида ярового рапса Терра.

Урожай семян пересчитан на 8% влажность. Математическая обработка урожая семян проведена методом дисперсионного анализа.

В $2005-2006$ гг. в Мерсраге на дерново-подзолистой песчаной почве pH_{KCl} 6,0, содержание органического вещества 28 г кг^{-1} , P_2O_5 – 430 мг кг^{-1} (высокое), K_2O – 99 мг кг^{-1} (низкое), Ca – 940 мг кг^{-1} , Mg – 156 мг кг^{-1} , общий азот – $0,8 \text{ кг}^{-1}$, проводились рекогносцировочные опыты по изучению влияния Торфяного эликсира на урожай и качество картофеля Санте. Изучались следующие варианты: контроль (без обработки и удобрений); удобрение NPK $10-10-20$ – 500 кг га^{-1} ; предпосевная обработка клубней и двойное опрыскивание вегетирующих растений Торфяным эликсиром; удобрение NPK + обработка клубней и двойное опрыскивание вегетирующих растений. Для обработки клубней использовали рабочий раствор (10 мл на 1 л воды) Торфяного эликсира. Норма обработки – 100 мл/1 кг картофеля. Первое опрыскивание вегетирующих растений проводили при высоте растений $10-12 \text{ см}$, второе перед цветением – 300 л га^{-1} рабочего раствора (5 мл концентрата / 1 л воды).

Результаты и дискуссия

Метеорологические условия в годы проведения исследований были не благоприятные для ярового рапса. В 2005 г. дождливый период в августе оставил негативное влияние на созревание семян. Рапс созревал медленно и неравномерно. Жара и засуха в 2006 г. во время цветения и созревания негативно повлияла на формирование урожая. Образование боковых стеблей было слабым, первые цветы на главном стебле неоплодотворились и осыпались. В стручках семена были разного развития, некоторые семена отсутствовали.

Применение гуминовых веществ в виде Торфяного эликсира для предпосевной обработки семян ярового рапса, обеспечило значительную прибавку урожая семян $0,19-0,31 \text{ т га}^{-1}$ ($HCPO_5$ $0,13 \text{ т га}^{-1}$) по сравнению с контролем (без обработки). Наиболее высокий урожай семян в условиях биологического поля – $1,57 \text{ т га}^{-1}$, где прибавка урожая на $24,6\%$ выше контроля, получен при использовании нормы – 10 мл/1 кг семян.

Таблица 1

Урожай семян, химический состав семян и выход сырого жира ярового рапса сорта *Ольга* (в среднем за 2005-2006 гг., Скривери)

Варианты (норма обработки)	Урожай семян, т га ⁻¹	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Сырой жир, кг га ⁻¹
1. Контроль	1,26	18,33	47,50	551
2. 10 мл/кг семян	1,57	20,59	49,07	709
3. 15 мл/кг семян	1,52	19,71	49,38	691
4. 20 мл/кг семян	1,45	19,34	49,17	656
НСР _{0,05}	0,13			

В среднем содержание сырого протеина в семенах ярового рапса повысилось на 1,01-2,26 % и сырого жира на 1,57-1,88 %. В зависимости от нормы обработки семян, сбор сырого жира составил 656-709 кг га⁻¹, что превысило контроль на 105-158 кг га⁻¹.

Предпосевная обработка семян Торфяным эликсиром позитивно повлияла на развитие и структуру растения ярового рапса. Увеличилось число боковых побегов на 1-2, количество стручков – 18-21, количество семян в стручке – 3-4, масса 1000 семян на 0,12-0,24 г. Результаты опытов подтверждают, что использование Торфяного эликсира для предпосевной обработки семян ярового рапса в условиях биологического хозяйствования эффективно.

Результаты полевых опытов подтверждают, что применение внекорневой подкормки раствором гуминовых веществ и микроэлементов через листья, положительно повлияло на урожай семян ярового рапса (таблица 2).

Таблица 2

Урожай семян, химический состав семян и выход сырого жира ярового рапса Терра (в среднем за 2005-2006 гг., Скривери)

Варианты	Урожай семян, т га ⁻¹	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Сырой жир, кг га ⁻¹
1. Контроль	1,86	21,98	46,60	796
2. СУПЛО МИКРО для рапса	2,10	22,91	47,30	913
3. Фоликаре	2,12	23,12	48,77	941
4. Торфяной эликсир	2,23	22,30	48,05	986
НСР _{0,05}	0,10			

В среднем за два года в зависимости от вида листового удобрения урожай маслосемян увеличился на 0,24-0,37 т га⁻¹ по сравнению с контролем. Наибольший прирост урожая получен при применении Торфяного эликсира – 0,37 т га⁻¹.

В зависимости от примененного листового удобрения содержание сырого протеина в семенах рапса повысилось на 0,32 – 1,14 %, сырого жира на 0,70 - 2,17 %, что обеспечило увеличение сбора сырого масла на 117-190 кг га⁻¹. Наиболее высокое содержание сырого жира в семенах, обеспечило применение Фоликаре- 48,77 % и Торфяного эликсира - 48,05 %. В связи с более высоким урожаем маслосемян, более высокий выход 986 кг га⁻¹ получен на варианте, где в виде внекорневой подкормки использовали Торфяной эликсир.

Экономический расчет показывает, что применение Торфяного эликсира по сравнению с другими микроудобрениями (при реализационной цене рапса 130 Лат за тонну семян) более эффективно и обеспечивает чистый доход – 14 Лат га⁻¹.

Предпосевная обработка клубней и двойное опрыскивание вегетирующих растений картофеля Торфяным эликсиром в зависимости от года повысило урожайность на 18-

104 %. В среднем за два года на мелкоделяночных опытах получена значительная прибавка урожая - 0,81 кг м⁻², то есть на 62% выше контроля и на 46 % выше от применения удобрений (таблица 3).

Таблица 3

Урожай клубней картофеля Санте с 1 м² (Мерсрагс)

Варианты	2005 г.		2006 г.		В среднем за 2 года		
	шт	кг	шт	кг	шт	кг	±
Контроль	42	1,35	24	1,25	33	1,30	-
НРК	30	2,00	26	1,53	28	1,77	0,47
Торфяной эликсир	36	2,75	27	1,47	32	2,11	0,81
Торфяной эликсир + НРК	52	4,13	33	2,24	43	3,18	1,88

НСР_{0,05}

0,65 0,48 0,49

Наиболее эффективным оказалось комплексное применение удобрений и Торфяного эликсера, обеспечившее наиболее высокую прибавку урожая картофеля - 1,88 кг м⁻², т.е. на 145 % выше по сравнению с контролем. Кроме прибавки урожая, применение Торфяного эликсера ускорило на 4 -5 дней прохождение физиологических фаз картофеля, отмечено повышение устойчивости к фитофторе. Средний вес одного клубня на контрольном варианте составлял 39 г, при внесении удобрений – 63 г, при обработке Торфяным эликсиром – 66 г, а при комплексном применении Торфяного эликсера и удобрений –74 г. Биохимический анализ клубней показал, что в варианте, где использовали только Торфяной эликсир содержание крахмала повысилось на 0,8-2,0 % по сравнению с контролем. В остальных вариантах оно снизилось. Применение Торфяного эликсера в два раза снизило содержание нитратов в клубнях картофеля.

Выводы

Применение Торфяного эликсера при обработке семян рапса перед посевом, в условиях биологического хозяйствования, оказывает положительный эффект на рост и развитие растений, урожайность и качество семян.

Использование Торфяного эликсера для «биологической коррекции» роста и развития растений ярового рапса эффективно и способствует увеличению урожайности и качеству продукции.

Обработка клубней и вегетирующих растений картофеля Торфяным эликсиром обеспечивает значительную прибавку урожая, увеличение содержания крахмала и снижение нитратов в продукции. Наиболее эффективно применение его в комплексе с минеральными удобрениями.

Summary

Currently, the main scientific trend in the area of agriculture is to search and apply such methods that raise the yield of cultivated plants and production quality without increasing a mineral fertilizer dosage. One of the trends is the biologic correction of plant growing and development. Effective means of the biologic correction is treating the plants with humin preparation solutions. Our research target was to investigate how the Latvian-made humin substance for harvest and production quality influenced the seed-tuber pre-sowing treatment and the sprinkle of vegetative plants of spring rape and potatoes.

We applied the humin preparation – the domestically produced Peaty elixir (containing humin substance to 10g/l, + microelements). The portion of pre-sowing treatment of the spring rapeseed was as studied: 10, 15 and 20 ml/ 1 kg seed. To prepare the technological solution we dissolved 10, 15, 20 ml of the concentrate within 1 litre of water. The dose for the seed treatment: 100ml/ 1kg seed.

The pre-sowing treatment of the spring rapeseed with humin substance solution Peaty elixir, under conditions of biologic field, increased the seed yield to 0,19-0,31 t ha⁻¹ as compared to the control (without treatment). The highest seed yield under biologic field conditions was 1,57 t ha⁻¹, when yield increment was 24,6% higher than the control – and was gained when applying the dose – 10 ml / 1 kg seed. The contents of crude fat in spring rapeseeds increased to 1,57-1,88%, and crude protein to 1,01-2,26%. The pre-sowing seed treatment with the Peaty elixir positively influenced the spring rapeseed plant development and structure. Number of the shoots increased to 1-2, number of the legumes – 18-21, the seed number in the legumes – 3-4, the gross of 1000 seeds to 0,12-0,24 g. The results of the trial confirm the following: the use of the Peaty elixir in pre-sowing spring rapeseed under biologic agriculture has been effective.

Thrice-repeated sprinkle of vegetative plants of spring rapeseed with humin preparation solution (Peaty elixir - 1,5 l ha⁻¹) and micro-fertilizers (SUPLO MICRO for rape – the magnesium and microelement concentration) - 1,5 l ha⁻¹, Folicare 10-5-40 + microelements - 3 kg ha⁻¹) increased the yield to 0,29-0,34 t ha⁻¹ depending on the growing conditions. The very highest increase in the seed yield, however, was gained when applying the Peaty elixir – 0,37 t ha⁻¹. The highest crude fat content in the seeds was provided by the use of Folicare – 48,77%, and the Peaty elixir – 48,05%. Higher seed yield led to higher contents of crude fat – 986 kg ha⁻¹ – was gained when as an external nutrition was applied the Peaty elixir.

Pre-sowing tuber treatment (technological solution – 10 ml for 1 l of water), the treatment dose – 100 ml / 1 kg of potatoes) and twofold sprinkle (300 l / ha of technological solution – 5 ml of the concentrate / 1 l of water) of vegetative plants of potatoes Sante with the Peaty elixir, depending on the season, increased the yield to 18-104 %. During two year experimental plotting we gained, on average, a remarkable increase in yield – 0,81 kg m⁻², which means 62 % more than the control and 46 % more than in the case when fertilizers (NPK 10-10-20 - 500 kg ha⁻¹) were used. Most effective, however, proved the compound use of fertilizers and the Peaty elixir that provided the highest increase in the potato yield 1,88 k⁻², which means 145 % more when compared to the control. The use of the Peaty elixir accelerated the process of the potato physiological stages for 4 – 5 days; and there was marked a progressive steadiness to fitophthoros as well. Biochemical analysis of potato tubers that were grown using the humin preparation proved that stark content increased to 0,8-2,0%. In other cases, it decreased. Nitrate content in the potato tubers decreased twofold when the Peaty elixir was used.

Литература

1. Боровко, Л., Вайваре, М. Гуминовые вещества из торфа – высокая ценность. Вестник среды, Nr.11, 2003, 30.-31.стр.
2. Гуминовые вещества и метод биологической коррекции. <http://www.humus.spb.ru/Boilcor.htm> – 05.26.2006.
3. Гумат калия торфяной. Влияние «Гумата калия торфяного» на растения. <http://www.gumat.ru> – 10.12.2006.
4. Гуминовые препараты – стимуляторы роста. http://www.bezuglova.nm.ru/htmls/gumin_prepar.htm – 22.05.2006.