

**ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВАХ  
ОЗИМОГО РАПСА, ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО НА АНТРОПОГЕННО-  
ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ ПОЛЕСЬЯ**

**Н.Н. Семененко**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**К.И. Клименкова**, младший научный сотрудник

РУП «Институт мелиорации»

г. Минск, Беларусь

*Ключевые слова:* агроторфяные почвы, озимый рапс, удобрение, микроэлементы, регуляторы роста

**Введение**

Озимый рапс в Беларуси является важнейшей масличной продовольственной, кормовой и технической культурой. За последние 15 лет посевные площади этой культуры увеличились более чем в четыре раза и в настоящее время составляют около 400 тыс. га. В отдельных сельхозпредприятиях посевные площади его занимают до 10 % пашни. Актуальность увеличения валовых сборов маслосемян озимого рапса обусловлена постоянно растущим спросом на растительные масла как на внутреннем, так и внешнем рынках.

Озимый рапс высевается во всех регионах страны. Однако вероятность лучшей перезимовки выше при его посеве в юго-западном регионе, особенно при возделывании на плодородных дерново-подзолистых легко- и среднесуглинистых почвах. Из-за неустойчивого водного режима считаются непригодными для возделывания озимого рапса торфяно-болотные почвы [1,2]. Поэтому и исследования по возделыванию озимого рапса на этих почвах неизвестны.

Антропогенно-преобразованные торфяные почвы, используемые в аграрном секторе Беларуси, занимают 1068, из них в зоне Полесья – около 700 тыс.га. [3] В настоящее время они представляют собой комплекс агроторфяных, торфяно-минеральных, остаточноторфяных и постторфяных почв, значительно отличающихся от минеральных и различаются между собой содержанием ОВ, водно-физическими, биологическими и агрохимическими свойствами и плодородием. Вопреки рекомендациям с целью улучшения экономики сельхозпредприятия и на этих землях на значительных площадях возделывают озимый рапс. Например, в 17 районах зоны Полесья с большим удельным весом в структуре пахотных земель органогенных почв посевные площади озимого рапса составляют около 60 тыс. га. Поэтому и на землях агроторфяных комплексов с различным гидрологическим и пищевым режимами важна разработка высокоэффективных агротехнических приемов возделывания озимого рапса на семена.

В последние годы в системе мер, направленных на повышение урожайности семян озимого рапса, важная роль отводится оптимизации его минерального питания [1, 4, 5 и

др.]. Также для повышения урожайности зерновых, овощных, кукурузы и других культур [6 –8 и др.] все шире применяются микроэлементы и регуляторы роста, позволяющие полнее реализовывать потенциальные возможности сортов. Однако подобные исследования с культурой озимого рапса на антропогенно-преобразованных торфяных почвах не проводились.

*Цель исследований* – установить влияние микроэлементов и регуляторов роста на урожайность маслосемян озимого рапса, возделываемого на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья.

#### **Объекты и методы проведения исследований**

Экспериментальные полевые исследования проводились в 2013-2014 гг. на опытном поле Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства на антропогенно-преобразованных торфяных почвах, подстилаемых песком с глубины 35-45 см. Агрохимическая характеристика почвы ( $A_n$ ): содержание органического вещества –20,9 %; pH в KCl – 5,8; доступные растениям соединения (в 0,2 М уксусной кислоте): азот – 130 (среднее);  $P_2O_5$  – 78 (низкое);  $K_2O$  – 459 (среднее) кг/га. Подвижные формы (в 0,2 М. HCl) -  $P_2O_5$  – 493 (среднее) и  $K_2O$  – 448 (среднее), CuO -5,6 (среднее) и ZnO -8,1 (низкое) мг/кг почвы.

Предшественник озимого рапса – ячмень. После его уборки на поле проведено рыхление почвы без оборота пласта на глубину 16-20 см. Под посев озимого рапса внесены удобрения в соответствии схемы опыта (табл.1), заделаны дисками БДТ-7 в два следа. Затем почва была прикатана и посеян озимый рапс сорт «Зорны» на маслосемена. Норма высева – 1 млн. всхожих зерен на гектар. Опыт закладывался в 4-х кратном повторении, общая площадь делянки – 24 м<sup>2</sup>.

Исследовались следующие варианты систем применения удобрений:

1. Без удобрений;
2. Доза азота рассчитывалась на возмещение выноса, а фосфора и калия на возмещение выноса и повышение плодородия почвы:  $P_2O_5$  – 150 и  $K_2O$  – 130 % к выносу -  $N_{165}P_{120}K_{160}$  (базовая);
3. Доза азота определялась по выносу и корректировалась с учетом содержания N мин. в почве, компенсация выноса РК на 110 % -  $N_{135}P_{90}K_{120}$  (ресурсосберегающая.);
4. Вариант 3 + (ЭлеГум- Медь+ ЭлеГум-Бор + Экосил);
5. Вариант 3 +(ЭлеГум-Бор, + Гуматы).

Дозы удобрений рассчитывались на получение урожайности маслосемян 40 –45 ц/га.

Формы удобрений: сернокислый аммоний, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий; микроэлементов в хелатной форме: ЭлеГум-Медь, ЭлеГум-Бор из расчета 2,0 л/га и регуляторы роста: Экосил (0,1 л/га) и Гуматы – (2 л/га).

Весной по мере созревания почвы проведена 1-ая подкормка посевов озимого рапса азотными удобрениями в дозах: вариант 2 –  $N_{120}$ , варианты 3-5 –  $N_{90}$ . В вариантах 4, 5

перед бутонизацией растений проведена 2-ая азотная подкормка в дозе N<sub>30</sub> в виде водного раствора мочевины совместно с ЭлеГум-Су, В + Экосил или ЭлеГум-В+ Гуматы. Объем рабочего водного раствора 300 л/га.

**Таблица 1 - Схема применения удобрений под озимый рапс**

СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ	В ТОМ ЧИСЛЕ		
	Основное	Подкормки	
		1-я <sup>*)</sup>	2-я <sup>**)</sup>
1. Без удобрений	-	-	-
2. N <sub>165</sub> P <sub>120</sub> K <sub>160</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>160</sub>	N <sub>120</sub>	-
3. N <sub>135</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	N <sub>90</sub>	-
4. Вариант 3 + (ЭлеГум Су, В, Экосил)	N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>30</sub> + (ЭлеГум Су, В, Экосил)
5. Вариант 3 + (ЭлеГум В, Гуматы)	N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	N <sub>90</sub>	N <sub>30</sub> + (ЭлеГум В, Гуматы)

Примечание: \*) 1 - ранневесенняя; \*\*) 2 - через 2,5 недели (16-18 суток).

На посевах озимого рапса также проведена химическая обработка растений от рапсового цветоеда и скрытнохоботника. В целом применялась агротехника возделывания озимого рапса рекомендуемая для зоны Полесья на аналогичных почвах.

Погодные условия различались по годам исследований и были контрастными по этапам органогенеза растений, что повлияло на формирование урожайности озимого рапса. В апреле-мае погода была сырая и холодная. Температура почвы в апреле в среднем составила – 2 °С, достигая в отдельные сутки до – 7-13 °С. В первой декаде мая и 3-ей июня на почве были заморозки до – 5 °С. В мае-июне 2013 года гидрологический режим в зоне Полесья был крайне неблагоприятным для формирования урожайности озимого рапса. Посевы этой культуры были угнетены от избытка влаги. В тоже время во второй половине июня и июль месяцы температура воздуха превышала среднюю многолетнюю, часто достигая + 30 °С и более. Это способствовало ускоренному созреванию растений, получению щуплого зерна и интенсивному росту сорной растительности, особенно куриного проса. В условиях же 2014 года в апреле, июне и июле отмечался недостаток осадков и влаги в почве, наличие высокой температуры в июне привело к преждевременному усыханию стручков и растений рапса и снижению ожидаемой урожайности. В связи с сухой погодой озимый рапс на семена в 2014 году был убран 8 июля.

#### **Результаты исследований**

Результаты исследований, приведенные в табл. 2, показывают, что в целом урожайность озимого рапса сформировалась в 2013 и 2014 годы примерно на одном уровне. За два года исследований урожайность семян рапса в варианте без внесения удобрений составила в среднем 24,8 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность озимого рапса при применении различных систем удобрения

СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ	УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН, Ц/ГА			ПРИБАВКА К КОНТРОЛЮ			
	2013г.	2014г.	среднее	от NPK		микроудобрения, регуляторы роста	
				ц/га	%	ц/га	%
1.Без удобрений - контроль	23,9	25,6	24,8	-	-	-	-
2.N <sub>165</sub> P <sub>120</sub> K <sub>160</sub> – (базовая)	39,4	41,4	40,4	15,6	63	-	-
3.N <sub>135</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	38,8	39,8	39,3	14,5	58	-	-
4.N <sub>135</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + (Си, В+Экосил)	44,0	42,2	43,1	х	х	3,8	15
5.N <sub>135</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + (В+ гуматы)	42,8	45,2	44,0	х	х	4,7	18
НСР <sub>05</sub>	1,8	2,1	х	х	х	х	х

Применение сбалансированных по выносу доз удобрений (вариант 3) обеспечивает повышение в сравнении с контролем урожайности маслосемян рапса в среднем за 2 года до 39,3 ц/га. Прибавка к контролю составила 14,5 ц/га или 58 %. При этом окупаемость удобрений составила 4,2 кг семян / 1 кг NPK. Внесение же более высоких доз удобрений (вариант 2) несущественно повысило урожайность семян (в среднем за 2 года 40,4 ц/га) в сравнении с полученной по варианту 3. При этом окупаемость удобрений снизилась до 3,2 кг семян /1 кг NPK или на 20 %.

Наиболее высокая урожайность за 2 года – 43,1 и 44,0 ц/га получена при комплексном применении сбалансированных по выносу доз удобрений, дробном внесении азота, микроэлементов и регуляторов роста. В этих вариантах в сравнении с контролем урожайность повышается соответственно на 74 и 77 %. При этом прибавка урожайности от микроудобрений и регуляторов роста устойчива по годам исследований и в среднем за 2 года достигает 3,8 и 4,7 ц/га. Применение как комплекса Элегум -Си +Элегум -Бор +Экосил, так и Элегум -Бор + Гуматы оказало примерно равное действие на повышение урожайности маслосемян рапса.

### Заключение

В результате проведенных исследований впервые установлено, что комплексное применение, сбалансированных по выносу и скорректированных с учетом содержания в почве доступных растениям соединений азота, фосфора и калия, доз макроудобрений, дробном внесении азотных совместно с микроэлементами и регуляторами роста обеспечивает получение урожайности маслосемян озимого рапса на уровне 43,1 и 44,0 ц/га.

Применение микроэлементов в хелатной форме и регуляторов роста: Элегум-медь +Элегум-Бор + Экосил или Элегум-Бор + Гуматы обеспечивает прибавку урожайности маслосемян озимого рапса соответственно 3,8 и 4,7 ц/га .

Результаты исследований рекомендуется использовать в производстве при возделывании озимого рапса на антропогенно – преобразованных торфяных почвах Полесья.

#### **Библиографический список**

1. Пилюк, Я.Э. Технология возделывания сортов озимого и ярового рапса качества «канола» на маслосемена (рекомендации). / Я.Э. Пилюк, О.А. Пикун, В.В. Зеленяк. – Жодино, 2010, - с. 41.
2. Лапа, В.В. Пригодность почв Республики Беларусь для возделывания отдельных сельскохозяйственных культур: рекомендации / В.В. Лапа [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. – 64 с.
3. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: практ. пособие /Под. ред. Г.И. Кузнецова, Н.И. Смяяна – Минск: Оргстрой, 2001 г. – 432 с.
4. Применение комплексных азотно – фосфорно – калийных удобрений под озимый рапс: рекомендации/ РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси». – Минск, 2006. – 24 с.
- 5.Справочник агрохимика/ В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапа. – Минск: Белорус. наука, 2007. – 390 с.
6. Семеновко, Н.Н. Влияние биологически активных веществ на урожайность и качество корнеплодов моркови и столовой свеклы / Н.Н. Семеновко, Т.А. Воробьева, М.И. Завадская // Актуальные проблемы агрономии и пути их решения: материалы Междунар. конф. – Горки, 2005.
7. Семеновко, Н.Н. Адаптивная система комплекс-но-го применения удобрений и других средств интенсификации возделывания зерновых культур на антропогенно-преобразованных торфяных почвах: методические рекомендации / Н.Н. Семеновко, С.В. Сорока, А.В. Семенченко. – Минск, 2010. – 62 с.
8. Семеновко, Н.Н. Влияние способов основной обработки дегроторфяной почвы и систем удобрения на урожайность зеленой массы кукурузы. / Н.Н. Семеновко, Е.В. Каранкевич, Н.М. Авраменко // Земледелие и защита растений. -№ 5.- 2013. - с.13-17.

#### **Summary**

*N. Semenenko, K. Klimentkova*

#### **HOW TO USE MICRO FERTILIZERS AND GROWTH REGULATORS ON WINTER RAPE AREAS ON ANTHROPOGINICALLY TRANSFORMED SOILS OF POLESYE**

The article presents the results of the study which discovers that microelements in chelated form and growth regulators such as Elegum-Copper + Elegum-Boron or Elegum-Boron + Humates are used as top-dressing against the backdrop of macro fertilizers on anthropoginically transformed soils of Polesye provide yield growth of winter rape oilseeds of 3,8 and 4,7 c/ha respectively increasing the overall level of its productivity up to 43,1 and 44,0 c/ha.

*Поступила 7.10.2015*