

4. Киреенко, Н.В. Просо – культура больших возможностей / Н.В. Киреенко, Л.Ф. Курч, А.В. Ураков. – Аналитический обзор. – Мн.: БНИВНФХ в АПК, 2002. – 52 с.
5. Кравцов, С.В. Белорусское просо – новый взгляд на старую культуру / С.В. Кравцов // Сельскохозяйственный вестник. – 2003. – № 4. – С. 8-9.
6. Сагдиева, Л.Г. Селекционная работа с просом / Л.Г. Сагдиева // Кормопроизводство. – 2001. – № 2. – С. 20-22.
7. Скачков, И.А. Производство проса в передовых хозяйствах / И.А. Скачков. – М.: Россельхозиздат, 1965.
8. Шлапунов, В.Н. Резервы зеленого конвейера / В.Н. Шлапунов // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. – № 4. – с. 14-16.
9. Яшовский, И.В. Селекция и семеноводство проса / И.В. Яшовский. – М. – Агропромиздат, 1987. – 256 с.

УДК 633.853.494 «324» : [631.84+631.81.095.337] (476.6)

## **ВЛИЯНИЕ КАС, СУЛЬФАТА АММОНИЯ, МИКРОЭЛЕМЕНТОВ, РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ И АССОЦИАТИВНОГО АЗОТФИКСАТОРА НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА**

**Ф.Ф. Седляр**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

**Н.Л. Макарова**

ГНУ «Институт проблем использования природных ресурсов и экологии» НАН Беларуси

**Н.А. Михайловская**

РУП «Институт почвоведения и агрохимии»

**А.В. Немшон**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

***Аннотация.** Изучали влияние КАС, сульфата аммония, микроэлементов, регуляторов роста и ассоциативного азотфиксатора на урожайность маслосемян озимого рапса. Внесение микроэлемента бор обеспечило прибавку урожайности маслосемян озимого рапса 3,5-3,7 ц/га, применение марганца оказалось неэффективным. Максимальную урожайность маслосемян (55,3 ц/га) озимый рапс сорта Козерог формирует при внесении азота в форме сульфата аммония в дозе 100 кг/га в начале возобновления весенней вегетации растений, в дозе 30 кг/га в фазу «начало бутонизации» и в дозе 30 кг/га в фазу «полной бутонизации» в сочетании с микроэлементом бором и регулятором роста Мальтамин. В аналогичном варианте с применением азота в форме КАС урожайность была ниже на 3,5 ц/га. Прибавка урожайности за счет регулятора роста Мальтамин составила 2,3-2,6 ц/га маслосемян озимого рапса. Ассоциативный азотфиксатор Азобактерин максимальную урожайность маслосемян (44,7 ц/га) обеспечил на фоне  $P_{70}K_{120} + N_{90} + N_{30}$ , прибавка урожайности составила 5,6 ц/га.*

**Summary.** *The influence of urea ammoniac mixture, sulphate ammonium, microelements, regulators of growth and associative nitrogenfixer on productivity of oilseeds of winter rape was studied. Application of microelement boron has provided an increase of productivity of oilseeds of winter rape on 3,5-3,7 μ/hectares. Application of manganese was not effective. Maximal productivity (55,3 μ/hectares) of oilseeds showed winter rape Kozerog during using of nitrogen in form of sulphate ammonium in additional fertilizing three terms: 100 kg/hectare in the beginning of renewing of spring vegetation of plants + 30 kg/hectare in a phase of the beginning of a budding + 30 kg/hectare in phase of full budding in combination with boron and regulator of growth maltamin. In a similar variant with application of nitrogen in the form of urea ammoniac mixture productivity was below on 3,5 μ/hectares. The increase of productivity due to a regulator of growth has made 2,3-2,6 μ/hectares of oilseeds of winter rape. Associative nitrogenfixer Azobacterin formed the maximal productivity of oilseeds (44,7 μ/hectares) on background P70 K120 N90+ N30, the increase of productivity had made 5,6 μ/hectares.*

**Введение.** Рапс является одной из важнейших масличных культур и по производству маслосемян в мире занимает третье место. Мировое производство рапсового масла в настоящее время составляет более 12% от мирового объема производства растительных масел. Увеличение валового сбора маслосемян позволит решить проблему растительного масла и кормового белка собственного производства.

В последние годы в связи со снижением общего объема применяемых удобрений в сельскохозяйственном производстве на первое место выходит вопрос их рационального использования, решить который можно только на основе глубоких знаний в области минерального питания растений с учетом их биологических особенностей. Резервом повышения продуктивности озимого рапса на дерново-подзолистых почвах является оптимизация азотного питания: определение наиболее эффективных доз и форм азотных удобрений, а также применение микроудобрений.

Одним из основных факторов, сдерживающих реализацию потенциала продуктивности небобовых растений, является дефицит азотного питания. Этот дефицит можно частично покрыть за счет использования микроорганизмов, обладающих азотфиксирующей активностью.

В литературе имеются сведения о том, что бактериальный препарат Азобактерин оказывает стимулирующее действие и за счет образования физиологически активных веществ. Это действие отчетливо проявляется на удобренных почвах, где обеспечивается активное развитие микроорганизма, и обусловлено способностью этого микроорганизма образовывать комплекс растактивирующих веществ, а также соединений антибиологической природы, которые оказывают фунгицидное

действие в зоне корня на некоторые микромицеты, ухудшающие рост растений [4], [5].

Исследование воздействия микроорганизмов на рост и развитие растений озимого рапса позволит дать обоснованное заключение об использовании их для повышения урожайности маслосемян рапса с одновременным снижением применяемых минеральных удобрений и получением биологически чистой продукции.

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур, получение экологически чистой продукции и увеличение ее доли в рационе питания населения – основополагающая и актуальная проблема аграрного сектора экономики, которая особо остро стоит в Беларуси, учитывая последствия Чернобыльской катастрофы.

Большая роль в повышении продуктивности и улучшении качества сельскохозяйственных культур принадлежит регуляторам роста растений. Их применение дает возможность регулировать важнейшие процессы в растительном организме, полнее реализовывать потенциальные возможности сорта, заложенные в организме природой и селекцией.

Использование биологически активных препаратов с регуляторными функциями в практике растениеводства является одним из доступных и малозатратных путей повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Важным аспектом действия регуляторов роста является повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды – высоким и низким температурам, недостатку влаги, фитотоксичному действию пестицидов, поражаемости вредителями и болезнями [2], [6].

Регуляторы роста, воздействуя на интенсивность и направленность процессов жизнедеятельности растений, позволяют более эффективно использовать все, что запланировано генотипом растения, но в силу ряда причин осталось нереализованным. Они дают возможность воздействовать на интенсивность и направленность физиологических процессов растений, повысить урожайность, улучшить качество продукции [1], [3].

Огромная роль в ответе за скорость и согласованность протекания различных процессов в растительном организме принадлежит микроэлементам. Всем без исключения растениям для построения ферментных систем – биокатализаторов – необходимы микроэлементы. Среди них наибольшее значение для рапса имеют В, Мn, Zn, Мо, Сu. Ряд учёных называют их «элементами жизни», как бы подчёркивая, что при отсутствии данных элементов жизнь растений становится невозможной. Она не приводит к гибели растений, но, в конечном итоге, расти-

тельный организм полностью не реализует свои возможности и дает низкий и не всегда качественный урожай. Поэтому очень важно проследить, чтобы данные микроэлементы были доступны во все фазы роста и развития растений [5].

Так, например, своевременная диагностика дефицита микроэлемента бор порой позволяет сохранить урожай. Роль его в растениях весьма специфична, поэтому заменить бор каким-либо другим элементом невозможно. Особенно резко недостаток бора сказывается на развитии репродуктивных органов. При сильно выраженном борном голодании больное растение может совершенно не образовать цветков или их образуется значительно меньше нормы. Наблюдается пустоцвет и опадение завязей, завязывания плодов (семян) не происходит или же их образуется мало и уродливой формы. Поэтому недостаток бора в питательной среде ведёт не только к снижению урожая, но и к ухудшению его качества. Следует отметить, что рапс нуждается в боре в течение всего вегетационного периода, и его потребность в данном элементе в 5 раз выше, чем у зерновых. Хорошее же обеспечение растений рапса бором способствует увеличению количества семян в стручке и содержанию масла в семенах.

Как и зерновые культуры, рапс требователен к наличию достаточного количества марганца. Для данных культур этот элемент играет стратегически важную роль. Потребность в данном элементе также зависит и от планируемого урожая (для рапса она составляет от 200 до 400г на 1га [5]).

При этом очень важно учитывать кислотность почвы. Если pH почвы больше 6,5, то марганец становится практически недоступным для растений. Этот элемент принимает участие в процессах фотосинтеза, дыхания, углеводном и белковом обмене, активизирует многочисленные ферменты, особенно при фосфорилировании, увеличивает стойкость растений к заболеваниям. Особенно важна роль марганца в синтезе масла растениями рапса. Недостаток марганца на растениях озимого рапса сопровождается нарушением роста, межжилковым хлорозом молодых листьев, сказывается на белковом и углеводном обмене и сопровождается чрезмерным накоплением нитратов в тканях растений.

По мнению доктора Эвальда Шнуга, лучшей обеспеченности растений рапса из почвы бором и марганцем способствуют подкисляющие почву азотные удобрения, например, сульфат аммония. Это удобрение, содержащее серу, положительно сказывается на росте растений рапса [7].

**Методика исследований.** Исследования по изучению влияния форм азотных удобрений, микроэлементов, регуляторов роста и ассо-

циативного азотфиксатора Азобактерин на урожайность маслосемян озимого рапса в 2004-2006 гг. были проведены в почвенно-климатических условиях УО СПК «Путришки» Гродненского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 0,7-1,0 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы следующие: рН<sub>КС1</sub> – 6,0-6,3, содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 249-406 мг на 1 кг почвы, содержание K<sub>2</sub>O – 200-339 мг на 1 кг почвы, содержание серы – 4,5-6,2 мг на 1 кг почвы, содержание бора – 0,72-0,83 мг на 1 кг почвы, содержание гумуса – 1,78-2,5%. Мощность пахотного слоя – 23 см. Сорт озимого рапса *Козерог*. Норма высева 1,0 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 м<sup>2</sup>, общая площадь делянки 36 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Способ посева – рядовой. Предшественник – яровой ячмень.

Изучаемые формы азотных удобрений – КАС и сульфат аммония, применялись на фоне P<sub>70</sub>K<sub>120</sub> в подкормку. Сроки внесения: при возобновлении весенней вегетации (100 кг/га), фаза начало бутонизации (30 кг/га), фаза полной бутонизации (30 кг/га).

Микроэлементы под рапс вносились в некорневую подкормку в следующих дозах: борная кислота – 0,3 кг/га, сернокислый марганец – 0,3 кг/га совместно с регуляторами роста Гидрогумат – 3 л/га, Мальтамин – 3 л/га, Новосил – 0,1 л/га в фазу полной бутонизации. Схема опыта представлена в таблице.

**Результаты и их обсуждение.** Погодные условия 2003-2004 гг. были благоприятны для роста и развития растений озимого рапса. Так, в октябре 2003 года сумма выпавших атмосферных осадков составила 71,6 мм, или 170%, от среднегодовой нормы, что способствовало развитию мощной корневой системы растений озимого рапса. В феврале и марте 2004 года выпало соответственно 43 и 36,8 мм осадков, или 126 и 112%, от среднегодовой нормы. Запасы зимне-весенней влаги оказали благоприятное влияние на рост и развитие растений озимого рапса. В июне и июле сумма выпавших атмосферных осадков составила соответственно 86,6 и 89,3 мм, или 114 и 116%, от среднегодовой нормы. Эти осадки способствовали формированию высокого урожая маслосемян озимого рапса.

Исследованиями по изучению влияния форм азотных удобрений, микроэлементов и регуляторов роста на урожайность маслосемян озимого рапса при возделывании на дерново-подзолистой суглинистой почве установлено, что урожайность изменялась в зависимости от влияния изучаемых факторов.

В 2004 году максимальная урожайность маслосемян (58,8-59,7 ц/га) получена в вариантах с внесением азота в форме сульфата

аммония в дозе 100 кг/га в начале возобновления весенней вегетации растений, в дозе 30 кг/га в фазу начало бутонизации и в дозе 30 кг/га в фазу полной бутонизации в сочетании с бором и регуляторами роста Гидрогумат, Мальтамин и Новосил (табл.1). В аналогичных вариантах с внесением азота в форме КАС происходило достоверное снижение урожайности на 3,2-3,4 ц/га.

Таблица 1 – Урожайность маслосемян озимого рапса в зависимости от влияния форм азотных удобрений, микроэлементов и регуляторов роста, ц/га

Вариант	2004 г	2005 г	2006 г	Среднее
КАС				
1. Контроль (без удобрений)	17,4	18,5	8,1	14,7
2. P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> – Фон	19,6	21,5	9,2	16,8
3. Фон+N <sub>100</sub>	35,0	36,2	24,5	31,9
4. Фон+N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub>	42,6	44,3	29,9	38,9
5. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	50,7	52,4	34,8	46,0
6. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +B	54,1	55,6	38,8	49,5
7. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +Mn	50,9	52,8	35,2	46,3
8. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +B+ Mn	54,3	55,9	39,3	49,8
9. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +B+Гидрогумат	55,6	56,9	39,6	50,7
10. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +B+Мальтамин	56,0	58,1	41,4	51,8
11. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +B+Новосил	56,4	56,5	40,1	51,0
Сульфат аммония				
1. Контроль (без удобрений)	17,1	18,7	8,3	14,7
2. P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> – Фон	19,9	21,3	8,9	15,6
3. Фон+N <sub>100</sub>	38,7	39,9	26,8	35,1
4. Фон+N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub>	46,2	48,1	32,4	42,2
5. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	54,1	55,5	37,3	49,0
6. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +B	57,3	59,4	41,4	52,7
7. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +Mn	54,4	55,9	37,7	49,3
8. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +B+ Mn	57,7	59,7	41,7	53,0
9. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +B+Гидрогумат	58,8	60,5	42,2	53,8
10. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +B+Мальтамин	59,4	62,3	44,1	55,3
11. Фон + N <sub>100</sub> +N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> +B+Новосил	59,7	60,3	42,4	54,1
НСР <sub>05</sub>	1,2	1,7	1,8	
Для фактора 1 (дозы азота)	0,9	1,2	1,3	
Для фактора 2 (формы удобрений)	0,4	0,5	0,5	

Внесение микроэлемента бор явилось эффективным в вариантах с внесением азота в форме КАС и в форме сульфата аммония и обеспечило достоверную прибавку урожайности 3,2-3,4 ц/га. Внесение марганца как в чистом виде, так и совместно с бором не способствовало повышению урожайности семян озимого рапса.

Метеорологические условия 2004-2005 гг. были благоприятны для роста и развития растений озимого рапса. В августе 2004 года выпало 126,7 мм атмосферных осадков, или на 52,7 мм выше нормы, что

способствовало появлению дружных всходов рапса. Среднемесячные температуры воздуха были выше нормы в сентябре на  $0,9^{\circ}\text{C}$ , в октябре на  $1,5^{\circ}\text{C}$ , в ноябре на  $0,5^{\circ}\text{C}$ , в первой декаде декабря – на  $3,2^{\circ}\text{C}$ . Такие погодные условия способствовали формированию мощной корневой системы растений озимого рапса.

Зимний период характеризовался благоприятным температурным режимом для перезимовки озимого рапса. В январе, феврале, марте 2005 года выпало 107,6 мм осадков, или на 9,6 мм, выше нормы. Такое количество осадков способствовало накоплению влаги в почве, необходимой для активного возобновления весенней вегетации растений и формированию мощной вегетативной массы растений озимого рапса.

В критический период по отношению к влаге в мае (фаза цветения и образования стручков) выпало 108,8 мм осадков, или 213% от среднесуточной нормы. Это способствовало формированию высокого урожая семян озимого рапса. Температурный режим в весенне-летний период был благоприятным для роста и развития растений озимого рапса.

В 2005 году максимальная урожайность маслосемян ( $62,3\text{ ц/га}$ ) получена в варианте с внесением азота в форме сульфата аммония в дозе  $100\text{ кг/га}$  в начале возобновления весенней вегетации растений, в дозе  $30\text{ кг/га}$  в фазу начало бутонизации и в дозе  $30\text{ кг/га}$  в фазу полной бутонизации в сочетании с микроэлементом бором и регулятором роста Мальтамин. В аналогичном варианте с внесением азота в форме КАС урожайность была ниже на  $4,2\text{ ц/га}$ . Регуляторы роста Гидрогумат и Новосил по всем изучаемым формам азотных удобрений не обеспечили достоверной прибавки урожайности.

Внесение микроэлемента бор по обеим изучаемым формам азотных удобрений способствовало повышению урожайности маслосемян на  $3,2\text{--}3,9\text{ ц/га}$ . Внесение марганца в чистом виде и совместно с бором не обеспечило достоверной прибавки урожайности по всем изучаемым формам азотных удобрений.

Погодные условия августа – сентября 2005 года были благоприятны для роста и развития озимого рапса в осенний период. Так, в августе сумма выпавших атмосферных осадков составила  $124,2\text{ мм}$ , или 171% от средней многолетней нормы. В октябре и ноябре выпало соответственно  $37,4$  и  $17,0\text{ мм}$ , или 78% и 45% от среднесуточной нормы. Среднесуточные температуры воздуха были выше нормы: в августе на  $0,2^{\circ}\text{C}$ , в сентябре на  $1,8^{\circ}\text{C}$ , в октябре на  $0,8^{\circ}\text{C}$ . Сложившиеся погодные условия способствовали хорошему росту растений и развитию мощной корневой системы. В весенне-летний период 2006 года погодные условия были менее благоприятны для формирования уро-

жая семян озимого рапса. В апреле сумма выпавших атмосферных осадков составила 22,2 мм, или 56% нормы. В критический период по отношению к влаге (фазы бутонизации, цветения, образования стручков), которые проходили в мае, июне, июле – выпало соответственно 37,2 мм, 51,4 мм и 11,1 мм. или 73%, 68% и 14% от среднемноголетней нормы.

Среднесуточная температура воздуха в апреле была выше нормы на 0,9°С, в мае – на 0,2°С, в июне – на 0,4°С, в июле – на 3,6°С. Повышенные температуры воздуха и дефицит влаги привели к снижению урожайности маслосемян озимого рапса по сравнению с предыдущими годами.

Так, максимальная урожайность маслосемян озимого рапса в 2006 году (44,1 ц/га) получена в десятом варианте с дробным внесением азота в форме сульфата аммония в три срока в сочетании с микроэлементом бором и регулятором роста Мальтамин. В 2005 году в аналогичном варианте урожайность маслосемян была выше на 18,2 ц/га. В среднем за три года исследований урожайность маслосемян в этом варианте составила 55,3 ц/га. Аналогичная закономерность проявилась и в вариантах с внесением азота в форме КАС. В среднем за три года исследований максимальная урожайность маслосемян 55,3 ц/га получена в десятом варианте с дробным внесением азотного удобрения в форме сульфата аммония в три срока в сочетании с микроэлементом бор и регулятором роста Мальтамин.

Исследованиями по изучению влияния ассоциативного азотфиксатора Азобактерина на урожайность маслосемян озимого рапса установлено, что в 2005 году по всем изучаемым вариантам получена достоверная прибавка урожайности (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность маслосемян озимого рапса в зависимости от влияния ассоциативного азотфиксатора Азобактерина, ц/га

Вариант	Годы			Среднее
	2005	2006	2007	
1. P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> – Фон + N <sub>100</sub>	39,6	26,1	30,6	32,1
2. Фон + N <sub>100</sub> + Азобактерин	47,1	31,2	38,9	39,1
3. Фон + N <sub>100</sub> + N <sub>30</sub>	47,3	31,8	38,1	39,1
4. Фон + N <sub>100</sub> + N <sub>30</sub> + Азобактерин	53,7	36,0	44,3	44,7
5. Фон + N <sub>100</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>30</sub>	54,1	36,9	44,1	45,1
НСР <sub>05</sub> ц	1,7	2,3	3,5	

Наиболее высокая прибавка урожайности (7,5 ц/га) от применения препарата Азобактерин получена во втором варианте с однократным внесением азота в дозе 100 кг/га в начале возобновления весенней вегетации растений. В четвертом варианте, где азот вносили дробно в дозе 100 кг/га в начале возобновления весенней вегетации растений и в



дозе 30 кг/га в фазу начало бутонизации на фоне  $P_{70}K_{120}$  прибавка урожайности от применения Азобактерина составила 6,4 ц/га. Следует отметить, что этот вариант по урожайности семян оказался равноценным с пятым вариантом, где азот вносили в три срока: в дозе 100 кг/га в начале возобновления весенней вегетации растений, в дозе 30 кг/га в фазу начало бутонизации и в дозе 30 кг/га в фазу полной бутонизации.

Аналогичная закономерность проявилась и в 2006 году. Прибавка урожайности в четвертом варианте от применения Азобактерина составила 4,2 ц/га маслосемян.

В 2007 году максимальная урожайность маслосемян озимого рапса (44,3 ц/га) получена в четвертом варианте с применением Азобактерина, где прибавка урожайности по сравнению с третьим вариантом составила 6,2 ц/га. В среднем за три года исследований в указанном варианте урожайность маслосемян составила 44,7 ц/га, а прибавка урожайности маслосемян по сравнению с третьим вариантом достигла 5,6 ц/га.

Следовательно, ассоциативный азотфиксатор Азобактерин способствует повышению урожайности маслосемян озимого рапса и сокращению расхода минерального азота. Ассоциативный азотфиксатор Азобактерин максимальную прибавку урожайности маслосемян озимого рапса (5,6 ц/га) обеспечил на фоне  $P_{70}K_{120} + N_{100} + N_{30}$  и позволил сэкономить около 30 кг/га минерального азота.

### **Заключение.**

1. В почвенно-климатических условиях Гродненской области на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве максимальную урожайность маслосемян (55,3 ц/га) озимый рапс сорта Козерог формирует при дробном внесении азота в форме сульфата аммония в дозе 100 кг/га в начале возобновления весенней вегетации растений, в дозе 30 кг/га в фазу начало бутонизации и в дозе 30 кг/га в фазу полной бутонизации в сочетании с микроэлементами бор и регулятором роста Мальтамин.

В аналогичном варианте с применением азота в форме КАС урожайность была ниже на 3,5 ц/га. Прибавка урожайности за счет регулятора роста Мальтамин составила 2,3-2,6 ц/га маслосемян озимого рапса. Внесение микроэлемента бор обеспечило прибавку урожайности маслосемян озимого рапса 3,5-3,7 ц/га, применение марганца оказалось неэффективным.

2. Ассоциативный азотфиксатор Азобактерин максимальную урожайность маслосемян 44,7 ц/га обеспечил при дробном внесении азота в два срока: в дозе 100 кг/га в начале возобновления весенней вегетации растений и в дозе 30 кг/га в фазу начало бутонизации на фо-

не Р<sub>70</sub>К<sub>120</sub>. Прибавка урожайности маслосемян от применения Азобактерина составила 5,6 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А.А. Влияние регуляторов роста на качество рассады капусты белокочанной / А.А. Аутко, Г.В. Наумова, Л.Ю. Забара // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: Материалы 11 Международной научной конференции, Минск, 5-8 декабря 2001 г./НАНБ, Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича, Бел. О-во физиол. Растений. – Минск, 2001. С. – 15.
2. Овчинникова, Т.Ф. Влияние гуминового препарата из торфа «Гидрогумат» на полиферазную активность и метаболизм дрожжевых микроорганизмов / Т.Ф. Овчинникова // Биол. науки. – 1991. – № 10. – С. 87-90.
3. Экологически безопасные биологически активные препараты растительного происхождения и перспективы их использования в овощеводстве / Г.В. Наумова [и др.] / Овощеводство на рубеже третьего тысячелетия: Материалы науч. – практ. конф. / Акад. Агр. Наук РБ. Бел. НИИ овощеводства. – Минск, 2000. – С. 30-31.
4. Лукин, С.М. Эффективность использования препаратов азотфиксирующих микроорганизмов под картофель / С.М. Лукин // Химия в сельском хозяйстве. – 1995, № 2, С. 17 – 18.
5. Персикова, Т.Ф. Влияние способов применения удобрений, азобактерина и новых регуляторов роста на урожай и качество зерна яровой пшеницы / Т.Ф. Персикова // Биологические основы продуктивности сельскохозяйственных растений и животных. Сборник научных трудов докторантов. – Горки, 1999. – С. 47.
6. Привалов, Ф.И. Влияние препарата Мальтамин на ростовые процессы и формирование урожая ячменя / Ф.И. Привалов // Изв. Акад. Наук Республики Беларусь. Сер. Агр. Наук. – 2001. – № 4. – С. 65-67.
7. Schnug, E. Für hohe Rapsertträge werden Spurennährstoffe immer wichtig. / E. Schnug // Rapsanbau für Könner. Das Magazin für moderne Landwirtschaft. Landwirtschaftsverlag GmbH Münster – Hiltrup. – 1991. – С. 12 – 15.

УДК 631.445.2:631.52 : 502.521:502.13

## **ВЛИЯНИЕ ГАЗООБРАЗНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПЛОДОРОДИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ**

**С.А. Тарасенко**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация.** Длительное воздействие газообразных выбросов промышленных предприятий Гродненской области на дерново-подзолистые почвы приводит к усилению процессов гумусообразования при одновременном ухудшении состояния почвенно-поглощающего комплекса (ППК). Происходит повышение обменной и гидролитической кислотности, снижается количество поглощенных оснований и степень насыщенности ими ППК. Возрастает степень подвижности фосфора и калия в почвах. Степень воздействия выбросов зависит от*