

Влияние микроэлементного комплекса АгроНАН на урожайность маслосемян озимой сурепицы

Ф. Ф. Седляр, М. П. Андрусевич, кандидаты с.-х. наук
Гродненский государственный аграрный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 20.06.2021)

Внесение микроэлементного комплекса АгроНАН в дозе 0,25 л/га в фазе начало бутонизации озимой сурепицы и в дозе 0,25 л/га в фазе полной бутонизации обеспечило получение максимальной биологической урожайности культуры – 2,53 т/га при следующих элементах структуры урожая: густота стояния растений к уборке – 47 шт./м², количество стручков на растении к уборке – 128 шт., количество семян в стручке – 14,0 шт., масса 1000 семян – 3,0 г, масса семян с одного растения – 5,38 г.

Entering of microelement complex AgroNAN into a dose of 0,25 l/hectares in a phase the beginning budding and in a dose of 0,25 l/hectares in a phase full budding has ensured the maximal biological productivity of culture of 2,53 t/hectares at following elements of structure of a crop: density of standing of plants to cleaning – 47 pieces/m², quantity of pods on a plant to cleaning – 128 pieces, quantity of seeds in a pod – 14,0 pieces, weight of 1000 seeds – 3,0 g, weight of seeds from one plant – 5,38 g.

Введение

Озимая сурепица является ценной масличной культурой при возделывании на супесчаных почвах. В повышении урожайности маслосемян озимой сурепицы важная роль принадлежит микроэлементам. Однако они нужны растениям только в небольших количествах. Потребность в них возрастает в связи с применением высококонцентрированных макроудобрений, которые лучше очищены и почти не содержат примесей микроэлементов. Внесение повышенных доз азота, фосфора и калия сдвигает полное равновесие почвенного раствора часто в сторону, неблагоприятную для поглощения растениями микроэлементов. На их подвижность, а значит и на поступление в растения значительное влияние оказывают свойства почвы, применение органических, минеральных и известковых удобрений. При возделывании сельскохозяйственных культур высокопродуктивные сорта имеют интенсивный обмен веществ, которые требуют достаточной обеспеченности не только макро-, но и микроэлементами. Оптимизация питания растений, повышение эффективности использования удобрений в огромной степени связаны с обеспечением необходимого соотношения в почве макро- и микроэлементов [1, 2, 3, 4, 5, 7].

Удобрение АгроНАН – экологически сверхчистый микроэлементный комплекс на основе карбоксилатов биогенных металлов, где хелатирующим агентом выступают природные пищевые кислоты, а именно: лимонная, янтарная, винная, яблочная и другие, а также их смеси. В целом по своей биохимической структуре и химической чистоте получения микроэлементные комплексы очень близки к тем биометаллоорганическим соединениям, которые синтезируются в растительных клетках. Технология получения карбоксилатов микроэлементов базируется на нанотехнологических методах, которые исключают загрязнение получаемых микроудобрений побочными продуктами химических реакций. В состав микроэлементного комплекса АгроНАН кроме традиционных элементов – марганца, цинка, железа, меди, кобальта, молибдена, магния – входят селен, германий, ванадий, никель и титан. Данные элементы выполняют как трофическую функцию, то есть компенсируют дефицит элементов питания, так и регуляторную путем активизации в растении всех биохимических процессов. Так,

например, селен обладает защитным антиоксидантным действием, способствует повышению устойчивости растений к условиям засухи и низких температур. Германий способствует укреплению иммунной системы растений, повышению устойчивости к грибным и бактериальным заболеваниям. Никель активизирует азотный обмен, способствует пролонгированию процесса нитрификации. Ванадий и титан способствуют интенсификации процессов биологической азотфиксации симбиотическими микроорганизмами [8].

Цель работы – изучить влияние доз внесения микроэлементного комплекса АгроНАН на элементы структуры урожая и урожайность маслосемян озимой сурепицы.

Материал и методика исследований

Исследования по изучению влияния доз и сроков внесения микроэлементного комплекса АгроНАН на элементы структуры урожая и урожайность маслосемян озимой сурепицы были проведены в 2016–2018 гг. в почвенно-климатических условиях опытного поля УО СПК «Путришки» Гродненского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7–1,0 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы следующие: рН_{KCl} – 6,0–6,3, содержание P₂O₅ – 216–228 мг/кг почвы, K₂O – 282–291 мг/кг,



Озимая сурепица в фазе цветения

серы – 4,5–5,0, бора – 0,40–0,43, меди – 1,3, цинка – 2,5, марганца – 1,3 мг/кг почвы, гумуса – 2,35–2,46 %. Мощность пахотного слоя почвы – 24–25 см. Предшественник яровой ячмень. Сорт озимой сурепицы Вероника. Норма высева – 1,5 млн всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 м², общая площадь делянки – 36 м², повторность трехкратная. Способ сева – рядовой с шириной междурядий 12,5 см.

На фоне внесенных под озимую сурепицу минеральных удобрений N₂₀P₇₀K₁₂₀ + N₁₂₀ + N₃₀ микроэлементный комплекс АгроНАН применяли в два срока: в начале фазы бутонизации и в фазе полной бутонизации в виде некорневых подкормок, расход рабочего раствора – 300 л/га. Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль; 2. АгроНАН – 0,10 → 0,10 л/га; 3. АгроНАН – 0,15 → 0,15 л/га; 4. АгроНАН – 0,20 → 0,20 л/га; 5. АгроНАН – 0,25 → 0,25 л/га.

Следует отметить, что выпадающие в осенний период 2015–2018 гг. осадки способствовали появлению дружных всходов растений озимой сурепицы и хорошему их росту и развитию. Устойчивый снежный покров в зимний период обеспечивал в годы исследований хорошую перезимовку озимой сурепицы, а положительная температура воздуха III декады марта (3,8–4,3 °С, превысившая на 2,4–6,6 °С среднее многолетнее значение) способствовала раннему возобновлению весенней вегетации растений озимой сурепицы. Острый дефицит атмосферных осадков в мае 2016 г. (в критический период по отношению озимой сурепицы к влаге) и повышенные температуры воздуха способствовали формированию более низкой урожайно-

сти маслосемян, тогда как метеорологические условия весны и лета 2017–2018 гг. были благоприятными для формирования хорошего урожая маслосемян озимой сурепицы.

Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследованиями установлено, что в 2016 г. различные дозы и сроки внесения изучаемого микроэлементного комплекса АгроНАН не оказали влияния на элементы структуры урожая. По всем изучаемым вариантам биологическая урожайность маслосемян озимой сурепицы находилась на одном уровне (таблица 1).

В 2017–2018 гг. микроэлементный комплекс способствовал увеличению количества стручков на одном растении, количества семян в стручке, массы 1000 семян, массы семян с одного растения. Так, в 2017 г. в варианте с внесением микроэлементного комплекса АгроНАН в два срока в дозе 0,15 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 122 стручка, что на 6 стручков больше, чем в контроле без его внесения. В четвертом и пятом вариантах при внесении микроэлементного комплекса АгроНАН в два срока в дозах от 0,20 → 0,20 л/га до 0,25 → 0,25 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 124–128 стручков. Средняя масса 1000 семян озимой сурепицы в четвертом и пятом вариантах по сравнению с контролем увеличилась на 0,1 г и составила 3,0 г, а масса семян с одного растения

Таблица 1 – Элементы структуры урожая и биологическая урожайность озимой сурепицы в зависимости от доз внесения микроэлементного комплекса АгроНАН

Вариант	Количество			Масса семян, г		Биологическая урожайность, т/га
	растений, шт./м ²	стручков на 1 раст., шт.	семян в стручке, шт.	1000 шт.	с 1 раст.	
2016 г.						
1. Контроль	44	34	16,9	3,1	1,80	0,79
2. АгроНАН, 0,10 → 0,10 л/га	46	36	16,8	3,1	1,87	0,86
3. АгроНАН, 0,15 → 0,15 л/га	45	36	16,9	3,1	1,89	0,85
4. АгроНАН, 0,20 → 0,20 л/га	47	34	16,8	3,2	1,74	0,82
5. АгроНАН, 0,25 → 0,25 л/га	46	35	16,8	3,1	1,83	0,84
2017 г.						
1. Контроль	52	116	12,9	2,9	4,34	2,26
2. АгроНАН, 0,10 → 0,10 л/га	50	118	13,1	3,0	4,64	2,32
3. АгроНАН, 0,15 → 0,15 л/га	49	122	13,7	2,9	4,85	2,38
4. АгроНАН, 0,20 → 0,20 л/га	48	124	14,1	3,0	5,25	2,52
5. АгроНАН, 0,25 → 0,25 л/га	47	128	14,0	3,0	5,38	2,53
2018 г.						
1. Контроль	69	46	17,1	3,4	2,66	1,84
2. АгроНАН, 0,10 → 0,10 л/га	66	45	17,5	3,6	2,85	1,88
3. АгроНАН, 0,15 → 0,15 л/га	68	44	17,4	3,7	2,84	1,93
4. АгроНАН, 0,20 → 0,20 л/га	62	53	16,1	3,9	3,31	2,05
5. АгроНАН, 0,25 → 0,25 л/га	63	52	16,3	3,8	3,22	2,03

составила в указанных вариантах 5,25–5,38 г, превысив вариант без обработки микроэлементным комплексом на 0,91–1,04 г. Максимальная биологическая урожайность маслосемян озимой сурепицы отмечена в четвертом и пятом вариантах и находилась на одном уровне – 2,52–2,53 т/га, а в варианте без обработки – 2,26 т/га. Аналогичная закономерность наблюдалась и в 2018 г. (таблица 1). Установлено, что биологическая урожайность семян озимой сурепицы в 2018 г. в четвертом и пятом вариантах была меньше на 0,47–0,5 т/га, чем в 2017 г. в аналогичных вариантах.

Установлены коэффициенты корреляции между количеством стручков ($r = 0,68–0,97$), количеством семян в стручке ($r = -0,65–0,93$), массой 1000 семян ($r = 0,62–0,93$), массой семян с 1 растения ($r = 0,89–0,98$) и дозами внесения микроэлементного комплекса АгроНАН.

Согласно результатам исследований по изучению влияния доз и сроков внесения микроэлементного комплекса АгроНАН на урожайность маслосемян озимой сурепицы, в 2016 г. во всех опытных вариантах не получено достоверной прибавки урожая. В 2017 и 2018 г. оптимальным оказался вариант с обработкой посева микроэлементным комплексом АгроНАН в фазе начало бутонизации и в фазе полной бутонизации в дозе 0,20 → 0,20 л/га. В среднем за три года исследований максимальная урожайность маслосемян озимой сурепицы – 1,66 т/га получена в четвертом (АгроНАН, 0,20 → 0,20 л/га) и пятом (по 0,25 л/га в два срока) вариантах, прибавка к контролю составила 0,15 ц/га или 9,9 % (таблица 2).

Заключение

1. Микроэлементный комплекс АгроНАН при внесении в два срока по 0,20 и 0,25 л/га в фазе начало бутонизации и в фазе полной бутонизации озимой сурепицы увеличивал по сравнению с вариантом без обработки количество стручков на одном растении на 6–12 шт., массу 1000 семян – на 0,1–0,5 г, массу семян с одного растения – на 0,56–1,04 г, биологическую урожайность маслосемян – на 0,19–0,27 т/га.

2. Внесение микроэлементного комплекса АгроНАН в дозе 0,25 л/га в фазе начало бутонизации и в дозе 0,25 л/га в фазе полной бутонизации озимой сурепицы обеспечило получение максимальной биологической урожайности культуры – 2,53 т/га при следующих элементах структуры урожая: густота стояния растений к уборке – 47 шт./м², количество стручков на растении к уборке – 128 шт., количество семян в стручке – 14,0 шт., масса 1000 семян – 3,0 г, масса семян с одного растения – 5,38 г.

Таблица 2 – Урожайность маслосемян озимой сурепицы в зависимости от доз внесения микроэлементного комплекса АгроНАН

Вариант	Урожайность, т/га маслосемян				Прибавка к контролю	
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	т/га	%
1. Контроль	0,69	2,15	1,68	1,51	–	–
2. АгроНАН, 0,10 → 0,10 л/га	0,75	2,20	1,71	1,55	0,04	2,6
3. АгроНАН, 0,15 → 0,15 л/га	0,74	2,26	1,76	1,59	0,08	5,3
4. АгроНАН, 0,20 → 0,20 л/га	0,71	2,39	1,87	1,66	0,15	9,9
5. АгроНАН, 0,25 → 0,25 л/га	0,73	2,41	1,85	1,66	0,15	9,9
НСР ₀₅	0,13	0,17	0,12			



Внесение микроэлементного комплекса АгроНАН в посевах озимой сурепицы в фазе начало бутонизации

3. В среднем за три года исследований, максимальная урожайность маслосемян озимой сурепицы – 1,66 т/га (прибавка – 0,15 т/га или 9,9 %) получена при внесении микроэлементного комплекса АгроНАН в два срока по 0,20 и по 0,25 л/га.

Литература

- Лапа, В. В. Использование жидких удобрений Адоб, Басфолиар и Солюбор ДФ в посевах зерновых культур, рапса и льна / В. В. Лапа, В. В. Рак // Беларус. сел. хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 37.
- Песковский, Г. А. Эффективность применения некорневых удобрений Эколист на рапсе / Г. А. Песковский // Беларус. сел. хозяйство. – 2008. – № 3. – С. 60–62.
- Пиллюк, Я. Э. Некорневая подкормка озимого рапса удобрениями типа Басфолиар, Адоб и Солюбор ДФ как метод повышения урожайности культуры / Я. Э. Пиллюк, С. Г. Яковчик, В. В. Зеленьяк // Беларус. сел. хозяйство. – 2008. – № 9. – С. 42–44.
- Рак, М. В. Применение микроудобрений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / М. В. Рак, Г. М. Сафроновская, С. А. Титова // Земляробства і ахова раслін. – 2007. – № 2. – С. 7–11.
- Чикалова, Ж. В. Актуальность изучения различных видов, форм и доз микроудобрений в посевах ярового и озимого рапса при разных уровнях азотного питания / Ж. В. Чикалова, М. В. Рак // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. / Гродн. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2008. – С. 134–135.
- Schnug, E. Für hohe Rapserträge werden Spurennährstoffe immer wichtig. Rapsanbau für Könnner / E. Schnug // Das Magazin für moderne Landwirtschaft. – Landwirtschaftsverlag GmbH Münster – Hiltrup, 1991. – P. 50–53.
- Яхимчак, А. Некорневые подкормки эффективны и в посевах рапса / А. Яхимчак // Беларус. сел. хозяйство. – 2006. – № 1. – С. 18–19.
- АгроНАН – органическое микроудобрение из хелатов нового поколения // Беларус. сел. хозяйство. – 2018. – № 3. – С. 83.