

3. Влияние микробного препарата Биопродуктин на биологическую активность почвы, фитосанитарное состояние и продуктивность посевов тритикале озимого / А. В. Свиридов [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы / Сборник научных трудов. Гродно, 2020. – Том. 51. Агрономия. – С. 140-150.
4. Интегрированные системы защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: (рекомендации) / Сорока С.В. [и др.]. – Несвиж: Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного, 2012. – 178 с.
5. Коледа, К. В. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: рекомендации / К. В. Коледа [и др.]; под общ. Ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 340 с.

УДК 631.86 : 633.853.492(476)

## **ВЛИЯНИЕ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ БИОСТИМУЛЯТОРА МЕГАФОЛ НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ**

**Ф. Ф. Седляр, М. П. Андрусевич**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,

г. Гродно, ул. Терешковой, 28 e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** озимая сурепица, биостимулятор Мегафол, количество стручков, количество семян в стручке, масса 1000 семян, биологическая урожайность.*

***Аннотация.** Изучено влияние биостимулятора Мегафол на элементы структуры урожая озимой сурепицы. Биостимулятор Мегафол при внесении в дозах 1,0-1,25 л/га в фазу начала бутонизации и в дозах 1,0-1,25 л/га в фазу полной бутонизации увеличивал, по сравнению с контрольным вариантом, количество стручков на 1 растении на 6-11 шт., массу 1000 семян на 0,2-0,5 г, массу семян с 1 растения на 0,65-1,06 г, биологическую урожайность маслосемян на 0,23-0,33 т/га. Внесение биостимулятора Мегафол в дозах 1,0-1,25 л/га в фазу начала бутонизации и в дозах 1,0-1,25 л/га в фазу полной бутонизации обеспечило получение максимальной биологической урожайности культуры 2,56-2,60 т/га при следующих элементах структуры урожая: густота стояния растений к уборке – 45-46 шт./м<sup>2</sup>; количество стручков на растении к уборке – 129-132 шт.; количество семян в стручке – 13,7-13,9 шт.; масса 1000 семян – 3,1-3,2 г; масса семян с одного растения – 5,65-5,69 г. В среднем за три года исследований максимальная урожайность маслосемян озимой сурепицы (1,68 т/га) получена в пятом варианте, прибавка к контролю составила 0,2 т/га, или 13,5 %.*

## **INFLUENCE OF DOSES OF ENTERING OF THE BIOSTIMULATOR MEGAFOL ON PRODUCTIVITY OILSEEDS WINTER COLCA**

**F. F. Sedlyar, M. P. Andrussevich**

EI «Grodno State Agricultural University»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28

Tereshkova st.; e-mail: ggau@ ggau.by)

**Key words:** winter colca, Biostimulator Megafol, the number of pods, number of seeds per pod, weight of 1000 seeds, biological productivity.

**Summary.** Studied influence of Biostimulator Megafol on elements of structure of a crop winter colca. Biostimulator Megafol at entering into a doze of 1,0-1,25 t/hectares in a phase the beginning budding and in a doze of 1,0-1,25 t/hectares in a phase full budding increased in comparison with a control variant quantity of pods on 1 plant on 6-11 pieces, weight of 1000 seeds on 0,2-0,5 g, weight of seeds from 1 plant on 0,65-1,06 g, biological productivity oilseeds by 0,23-0,33 t/hectares. Entering of Biostimulator Megafol into a doze of 1,0-1,25 t/hectares in a phase the beginning budding and in a doze of 1,0-1,25 t/hectares in a phase full budding has ensured the maximal biological productivity of culture of 2,56-2,60 t/hectares at following elements of structure of a crop: density of standing of plants to cleaning – 45-46 pieces /m<sup>2</sup>; quantity of pods on a plant to cleaning – 129-132 pieces; quantity of seeds in a pod – 13,7-13,9 pieces; weight of 1000 seeds – 3,1-3,2 g; weight of seeds from one plant – 5,65-5,69 g. On the average the maximal productivity oilseeds winter colca 1,68 t/hectares is received for three years of researches in the fifth variant, the increase to the control has made 0,2 t/hectares or 13,5 %.

(Поступила в редакцию 04.06.2021 г.)

**Введение.** Из масличных культур, принадлежащих к семейству капустных, значительный интерес для сельскохозяйственного производства в нашей республике представляет озимая сурепица. В ее семенах содержится 38-42 % масла. Возделываемые в республике сорта этой культуры отличаются высоким содержанием эруковой кислоты (30-50 %), что в отличие от возделываемых безэруковых сортов рапса снижает ее пищевую ценность. Для посева на маслосемена следует использовать семена районированных и перспективных сортов озимой сурепицы трехнулевого качества (содержание эруковой кислоты не более 1 %, глюкозинолатов 15-20 мкМоль/г сухого вещества, или не более 0,6-0,8 %). Мировым стандартам соответствует районированный отечественный сорт Вероника.

В то же время данное масло широко используется в технических целях. В сравнении с озимым рапсом озимая сурепица выделяется более высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям перезимовки, что объясняется биологическими особенностями культуры и низким расположением точки роста над поверхностью почвы. Кроме того, озимая сурепица менее требовательна к плодородию почв, может выращиваться на супесчаных и песчаных почвах. Помимо высокой мас-

личности озимая сурепица представляет интерес и как кормовая культура, зеленая масса которой имеет высокие кормовые достоинства. В условиях Беларуси эта культура может выращиваться на корм в озимых промежуточных посевах, а также в весенних и летних посевах как компонент зеленого конвейера для крупного рогатого скота в пастбищный период [1, 2, 3, 4, 5].

Мегафол – жидкий биостимулятор, произведенный из растительных аминокислот с содержанием прогормональных соединений, его компоненты получены путем энзимного гидролиза из высокопротеиновых растительных субстратов. Аминокислоты необходимы для роста растения, также они обеспечивают растение готовым резервом для биологического процесса в стрессовых ситуациях (заморозки, низкая или высокая температура, градобой, химический ожог и т. п.). При совмещении с листовыми подкормками усиливает действие удобрений, играя роль транспортного агента. Мегафол может использоваться со всеми пестицидами, стимулируя обмен веществ, он позволяет легко преодолевать гербицидный стресс культурному растению, в то время как сорные растения становятся более восприимчивыми к действию гербицида.

**Цель работы** – изучить влияние доз внесения биостимулятора Мегафол на элементы структуры урожая и урожайность маслосемян озимой сурепицы.

**Материал и методика исследований.** Исследования по изучению влияния доз и сроков внесения биостимулятора Мегафол на элементы структуры урожая, урожайность и качество маслосемян озимой сурепицы в 2016-2018 гг. были проведены в почвенно-климатических условиях опытного поля УО СПК «Путришки» Гродненского района Республики Беларусь. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7-1,0 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы следующие:  $pH_{KCl}$  – 6,0-6,2, содержание  $P_2O_5$  – 196-212 мг/кг почвы,  $K_2O$  – 205-229, серы – 4,5-4,7, бора – 0,40-0,41, меди – 1,2, цинка – 2,3, марганца – 1,2 мг/кг почвы, гумуса – 2,12-2,21 %. Мощность пахотного слоя почвы – 23-25 см. Сорт озимой сурепицы Вероника. Норма высева – 1,5 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, с шириной междурядий 12,5 см. Предшественник – яровой ячмень. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова. Биостимулятор Мегафол вносили в два срока: в начале фазы бутонизации и в фазе полной бутонизации.

Схема опыта:

Вариант 1 –  $N_{20}P_{70}K_{120} + N_{120} + N_{30}$  – Фон.

Вариант 2 – Фон + Мегафол – 0,5 + 0,5 л/га.

Вариант 3 – Фон + Мегафол – 0,75 + 0,75 л/га.

Вариант 4 – Фон + Мегафол – 1,0 + 1,0 л/га.

Вариант 5 – Фон + Мегафол – 1,25 + 1,25 л/га.

В августе 2015 г. сумма выпавших осадков составила 126 % от нормы, что способствовало появлению дружных всходов растений озимой сурепицы. В сентябре 2015 г. сумма выпавших осадков составила 99 % от нормы, в октябре – 69 %, а в ноябре – 131 %, что способствовало хорошему росту и развитию культуры в осенний период.

Зимний период 2015-2016 гг. характеризовался устойчивым снежным покровом, способствующим хорошей перезимовке озимой сурепицы. В декабре 2015 года выпало 122 %, в январе 2016 года – 81 %, а в феврале – 164 % осадков от нормы в виде снега. В третьей декаде марта средняя температура воздуха составила 3,8 °С, превысив на 2,4 °С среднее многолетнее значение, что способствовало раннему возобновлению весенней вегетации растений озимой сурепицы.

В апреле выпало 103 % осадков от нормы, в мае – 59 %, в июне – 29 %. Среднемесячная температура в мае была выше нормы на 2,4 °С, а в июне – на 2,2 °С. Острый дефицит атмосферных осадков в мае и июне (в критический период по отношению сурепицы к влаге) и повышенные температуры воздуха способствовали формированию низкой урожайности маслосемян культуры, а действие биостимулятора Мегафол по изучаемым вариантам опыта не проявилось.

В августе 2016 г. сумма выпавших осадков составила 63 % от нормы, этого количества осадков было достаточно для появления дружных всходов растений озимой сурепицы. В сентябре 2016 г. сумма выпавших осадков составила 129 % от нормы, в октябре – 279 %, а в ноябре – 115 %, что способствовало хорошему росту и развитию озимой сурепицы в осенний период.

Зимний период 2016-2017 гг. характеризовался устойчивым снежным покровом, обеспечившим хорошую перезимовку растений. В декабре 2016 года выпало 92 %, в январе 2017 года – 69 %, а в феврале – 86 % осадков от нормы в виде снега. Средняя температура в декабре составила 0,1 °С, что на 2,8 °С выше нормы, в январе – -4,4 °С, или на -0,7 °С меньше нормы, в феврале – -1,6 °С, или на -2,8 °С меньше среднемноголетних значений. В итоге достаточный снежный покров в сочетании с благоприятным температурным режимом обеспечил хорошую перезимовку растений озимой сурепицы.

В первой декаде марта 2017 г. средняя температура воздуха составила 4,3 °С, превысив на 6,6 °С среднее многолетнее значение, что

способствовало раннему возобновлению весенней вегетации растений озимой сурепицы. Избыточное количество атмосферных осадков в марте и апреле соответственно 148 и 128 % от нормы обеспечило достаточный запас влаги в почве в мае, несмотря на то, что в этом месяце их выпало 11 % от нормы. Сумма атмосферных осадков в июне составила 102 % от средних многолетних значений, что способствовало формированию хорошего урожая маслосемян изучаемой культуры. В августе, сентябре и октябре 2017 г. сумма выпавших атмосферных осадков составила соответственно 119, 156 и 173 %, что способствовало хорошему росту и развитию озимой сурепицы в осенний период.

Зимний период 2017-2018 гг. характеризовался устойчивым снежным покровом, обеспечившим хорошую перезимовку озимой сурепицы. В декабре 2017 года выпало 135 %, в январе 2018 года – 67 %, а в феврале – 51 % осадков от нормы в виде снега. Средняя температура в январе составила -1,8 °С, а в феврале – -5,2 °С. Сумма выпавших атмосферных осадков в апреле составила 171 % от нормы, в мае – 68 %, в июне – 17 %. На основании изложенного анализа метеоусловий можно сделать вывод, что погодные условия 2017-2018 гг. были благоприятными для формирования хорошего урожая маслосемян озимой сурепицы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследованиями по изучению влияния доз внесения биостимулятора Мегафол на элементы структуры урожая озимой сурепицы установлено, что в 2016 г. различные дозы и сроки внесения изучаемого препарата не оказали влияния на элементы структуры урожая (таблица 1). В 2017 г. биостимулятор Мегафол способствовал увеличению количества стручков на одном растении, количества семян в стручке, массы 1000 семян, массы семян с одного растения. Так, в третьем варианте с внесением микроэlementного Мегафола в два срока в дозах по 0,75 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 130 стручков, что на 7 стручков больше, чем в контрольном варианте.

Таблица 1 – Элементы структуры урожая и биологическая урожайность озимой сурепицы в зависимости от доз внесения биостимулятора Мегафол, 2016 г.

| Вариант                   | Количество                   |                          |                      | Масса семян, г |           | Биологическая урожайность, т/га |
|---------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------|-----------|---------------------------------|
|                           | растений, шт./м <sup>2</sup> | стручков на 1 раст., шт. | семян в стручке, шт. | 1000 шт.       | с 1 раст. |                                 |
| 1. Фон                    | 45                           | 35                       | 16,8                 | 3,1            | 1,82      | 0,82                            |
| 2. Мегафол 0,5 + 0,5 л/га | 44                           | 37                       | 16,8                 | 3,1            | 1,91      | 0,84                            |

|                             |    |    |      |     |      |      |
|-----------------------------|----|----|------|-----|------|------|
| 3. Мегафол 0,75 + 0,75 л/га | 46 | 35 | 16,9 | 3,2 | 1,87 | 0,86 |
| 4. Мегафол 1,0 + 1,0 л/га   | 44 | 36 | 16,8 | 3,1 | 1,89 | 0,83 |
| 5. Мегафол 1,25 + 1,25 л/га | 47 | 35 | 16,9 | 3,1 | 1,83 | 0,86 |

В четвертом и пятом вариантах при внесении Мегафола в два срока в дозах от 1,0 + 1,0 л/га до 1,25 + 1,25 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 132-129 стручков. Средняя масса 1000 семян озимой сурепицы в четвертом и пятом вариантах, по сравнению с контролем, увеличилась на 0,2-0,3 г и составила 3,1 и 3,2 г соответственно, а масса семян с одного растения составила в указанных вариантах 5,69-5,65 г, превысив контрольный вариант на 1,06-1,02 г. Максимальная биологическая урожайность маслосемян озимой сурепицы отмечена в четвертом-пятом вариантах находилась на одном уровне 2,56-2,60 т/га, а на контроле – 2,27 т/га (таблица 2).

Таблица 2 – Элементы структуры урожая и биологическая урожайность озимой сурепицы в зависимости от доз внесения биостимулятора Мегафол, 2017 г.

| Вариант                     | Количество                   |                          |                      | Масса семян, г |           | Биологическая урожайность, т/га |
|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------|-----------|---------------------------------|
|                             | растений, шт./м <sup>2</sup> | стручков на 1 раст., шт. | семян в стручке, шт. | 1000 шт.       | с 1 раст. |                                 |
| 1. Фон                      | 49                           | 123                      | 13,0                 | 2,9            | 4,63      | 2,27                            |
| 2. Мегафол 0,5 + 0,5 л/га   | 47                           | 130                      | 13,2                 | 2,9            | 4,96      | 2,33                            |
| 3. Мегафол 0,75 + 0,75 л/га | 46                           | 130                      | 13,5                 | 3,0            | 5,28      | 2,43                            |
| 4. Мегафол 1,0 + 1,0 л/га   | 45                           | 132                      | 13,9                 | 3,1            | 5,69      | 2,56                            |
| 5. Мегафол 1,25 + 1,25 л/га | 46                           | 129                      | 13,7                 | 3,2            | 5,65      | 2,60                            |

Аналогичная закономерность наблюдалась и в 2018 г. (таблица 3).

Таблица 3 – Элементы структуры урожая и биологическая урожайность озимой сурепицы в зависимости от доз внесения биостимулятора Мегафол, 2018 г.

| Вариант                     | Количество                   |                          |                      | Масса семян, г |           | Биологическая урожайность, т/га |
|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------|-----------|---------------------------------|
|                             | растений, шт./м <sup>2</sup> | стручков на 1 раст., шт. | семян в стручке, шт. | 1000 шт.       | с 1 раст. |                                 |
| 1. Фон                      | 65                           | 49                       | 15,8                 | 3,5            | 2,72      | 1,77                            |
| 2. Мегафол 0,5 + 0,5 л/га   | 61                           | 53                       | 15,5                 | 3,6            | 2,93      | 1,79                            |
| 3. Мегафол 0,75 + 0,75 л/га | 63                           | 52                       | 15,2                 | 3,8            | 2,98      | 1,88                            |
| 4. Мегафол 1,0 + 1,0 л/га   | 59                           | 58                       | 14,6                 | 4,0            | 3,39      | 2,00                            |
| 5. Мегафол 1,25 + 1,25 л/га | 60                           | 60                       | 14,1                 | 4,0            | 3,37      | 2,02                            |

|      |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|
| л/га |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|

Установлено, что биологическая урожайность маслосемян озимой сурепицы в 2018 г. в четвертом и пятом вариантах была меньше на 0,56-0,58 т/га, чем в 2017 г. в аналогичных вариантах. Установлены коэффициенты корреляции между количеством стручков ( $r = 0,75-0,87$ ), количеством семян в стручке ( $r = -0,73-0,91$ ), массой 1000 семян ( $r = 0,92-0,96$ ), массой семян с 1 растения ( $r = 0,89-0,97$ ) и дозами внесения биостимулятора Мегафол.

Таблица 4 – Урожайность маслосемян озимой сурепицы в зависимости от доз внесения биостимулятора Мегафол, т/га

| Вариант                     | Урожайность по годам |      |      | Среднее | Прибавка к контролю |      |
|-----------------------------|----------------------|------|------|---------|---------------------|------|
|                             | 2016                 | 2017 | 2018 |         | т/га                | %    |
| 1. Фон                      | 0,71                 | 2,13 | 1,61 | 1,48    | -                   | -    |
| 2. Мегафол 0,5 + 0,5 л/га   | 0,73                 | 2,19 | 1,63 | 1,52    | 0,04                | 2,7  |
| 3. Мегафол 0,75 + 0,75 л/га | 0,75                 | 2,28 | 1,71 | 1,58    | 0,10                | 6,6  |
| 4. Мегафол 1,0 + 1,0 л/га   | 0,72                 | 2,41 | 1,82 | 1,65    | 0,17                | 11,5 |
| 5. Мегафол 1,25 + 1,25 л/га | 0,75                 | 2,44 | 1,84 | 1,68    | 0,20                | 13,5 |
| НСР <sub>05</sub>           | 0,10                 | 0,15 | 0,16 |         |                     |      |

Исследованиями по изучению влияния доз и сроков внесения биостимулятора Мегафол в 2016 г. на урожайность маслосемян озимой сурепицы установлено, что биостимулятор Мегафол не оказал влияния на урожайность маслосемян озимой сурепицы. В 2017 г. оптимальным оказался четвертый вариант с внесением изучаемого биостимулятора в два срока по 1,0 л/га, обеспечивший урожайность 2,41 т/га. В пятом варианте с внесением Мегафола в два срока в дозах по 1,25 л/га достоверной прибавки урожайности маслосемян озимой сурепицы не происходило. Аналогичная закономерность проявилась и в 2018 г. В среднем за три года исследований максимальная урожайность маслосемян озимой сурепицы 1,68 т/га получена в пятом варианте, прибавка к контролю составила 0,2 т/га, или 13,5 % (таблица 4).

### **Заключение.**

1. Биостимулятор Мегафол при внесении в два срока по 1,0 и 1,25 л/га в фазу начала бутонизации и в фазу полной бутонизации увеличивал, по сравнению с первым вариантом, количество стручков на одном растении на 6-11 шт., массу 1000 семян на 0,2-0,5 г, массу семян с одного растения на 0,65-1,06 г, биологическую урожайность маслосемян на 0,23-0,33 т/га.

2. Внесение биостимулятора Мегафол в дозах 1,0-1,25 л/га в фазу начала бутонизации и в дозах 1,0-1,25 л/га в фазу полной бутонизации

обеспечило получение максимальной биологической урожайности культуры (2,56-2,60 т/га) при следующих элементах структуры урожая: густота стояния растений к уборке – 45-46 шт./м<sup>2</sup>; количество стручков на растении к уборке – 129-132 шт.; количество семян в стручке – 13,7-13,9 шт.; масса 1000 семян – 3,1-3,2 г; масса семян с одного растения – 5,65-5,69 г.

3. В среднем за три года исследований максимальная урожайность маслосемян озимой сурепицы (1,68 т/га) получена в пятом варианте, прибавка к контролю составила 0,2 т/га, или 13,5 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Шлапунов, В. Н. Промежуточные культуры – резерв увеличения производства и повышения качества кормов в Белоруссии / В. Н. Шлапунов // Сб. научн. тр. / Всесоюз. НИИ кормов. – М., 1989. – Вып. 4. – С. 74-85.
3. Шлапунов, В. Н. Пути увеличения производства кормов за счет культур промежуточного посева / В. Н. Шлапунов. – Жодино, 1982. – 80 с.
4. Шлапунов, В. Н. Пути решения проблемы кормового белка в Белоруссии, Литве, Латвии и Эстонии / В. Н. Шлапунов // Однолетние травы в основных и промежуточных посевах – важный источник протеина. – Жодино, 1984. – 53 с.
5. Шлапунов, В. Н. Кормовое поле Беларуси / В. Н. Шлапунов, В. С. Цыдик. – Барановичи, Баранов. укрупн. тип., 2003. – 304 с.

УДК 631.84:633

### **ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА БЕЛКА ЯЧМЕНЯ И ГОРОХА В РАЗДЕЛЬНЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

**И. И. Сергеева**

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 220023,  
г. Минск, пр-т Независимости, 99; e-mail: 296163600@mail.ru)

***Ключевые слова:** горох, ячмень, смешанные посевы, незаменимые аминокислоты, аминокислотный скор.*

***Аннотация.** Изучено влияние минеральных удобрений на качество белка в зерне ячменя и гороха в отдельных и смешанных посевах. В смешанных посевах применение бактериальных препаратов способствовало возрастанию содержания аминокислот на 1,38-3,89 мг/кг зерна с лучшими показателями в вариантах с одновременной обработкой семян ячменя Ризобактерином и се-*