

## ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛЕВЕРА ГИБРИДНОГО

**А. А. Кравцова**, научный сотрудник

**О. С. Михайлова**, научный сотрудник

РУП «Институт мелиорации», г. Минск, Беларусь

### Аннотация

В статье рассмотрены результаты исследований влияния микроудобрений на структуру семенного посева и урожайность семян клевера гибридного. Максимальная урожайность семян клевера гибридного (2,4 ц/га) без подсева райграса однолетнего в среднем за 2 года была получена после внесения МикроСтива и Нанопланта – Ca-Si; прибавки составили 41,2 %. В совместных посевах с райграсом однолетним наибольшая урожайность 2,6 ц/га отмечена в варианте с микроудобрением Наноплант Ультра; прибавка составила 30,0 %.

**Ключевые слова:** клевер гибридный, райграс однолетний, некорневые подкормки, микроудобрения, элементы структуры урожая, урожайность семян.

### Abstract

**A. A. Krautsova, O. S. Mikhailova**

### INFLUENCE OF MICROFERTILIZERS ON SEED PRODUCTIVITY OF HYBRID CLOVER

The article presents the results of studies of the influence of microfertilizers on the structure of seed sowing and the yield of hybrid clover seeds. The maximum yield of hybrid clover seeds (2.4 c/ha) without underseeding annual ryegrass on average over 2 years was obtained after adding MicroStim and Nanoplant – Ca-Si; the increase was 41.2 %. In joint crops with annual ryegrass, the highest yield of 2.6 c/ha was noted in the variant with Nanoplant Ultra; the increase was 30.0 %.

**Keywords:** hybrid clover, annual ryegrass, foliar top dressing, micro fertilizers, elements of the crop structure, seed yield.

### Введение

В Беларуси высок удельный вес мелиорированных земель, поэтому для республики исключительно перспективно расширение участка в луговых травостоях клевера гибридного (*Trifolium hybridum* L.). Наряду со способностью обеспечивать высокую урожайность, это растение является хорошим предшественником для зерновых и других культур, однако в производстве его площади незначительны.

Один из наиболее существенных факторов, сдерживающих возделывание клевера гибридного, – недостаток семян. Научное обеспечение семеноводства многолетних бобовых трав не в полной мере соответствует требованиям современного экономически эффективного производства. Для повышения продуктивности многолетних бобовых трав необходимо комплексное использование минеральных и микроудобрений [1, 2].

В настоящее время для некорневых подкормок практически всех сельскохозяйственных культур, выращиваемых в нашей стране,

зарегистрировано большое количество различных микроудобрений (в том числе производимых и в Беларуси), например:

1) *МикроСтим – Медь, Цинк, Бор ИС*. Состав: N – 50 г/л; B – 6,1 г/л; Zn – 6,5 г/л; Cu – 7,3 г/л; гуминовые вещества – 0,15-0,6 г/л; это водорастворимый концентрат хелатов меди, цинка и бора, усиленный регулятором роста Гидрогумат, повышает активность антиоксидантной системы клеток, активизирует более 50 ферментов, стимулирует образование ауксина, что заметно увеличивает темпы роста растений [3];

2) *Наноплант – Co, Mn, Cu, Fe, Mo, Zn, Cr, Se. Ультра* – жидкое концентрированное микроудобрение (Co – 0,40 г/л; Mn – 0,40 г/л; Cu – 0,45 г/л; Fe – 0,60 г/л; Mo – 0,45 г/л; Zn – 0,25 г/л; Cr – 0,45 г/л; Se – 0,45 г/л). Действующее вещество Нанопланта – наночастицы соединений микроэлементов, которые обладают свойством сверхпроницаемости через защитные клеточные мембраны растения. Именно это свойство позволяет обеспечивать высочайший биологи-

ческий эффект по сравнению с традиционными микроудобрениями и активаторами роста. Данное микроудобрение увеличивает всхожесть, ускоряет развитие, усиливает защитные функции, снижает заболеваемость растений;

3) *Наноплант – Co, Mn, Cu, Fe, Mo, Zn, Cr, Se, B. Ультра + Бор*. Состав: Co – 0,40 г/л; Mn – 0,40 г/л; Cu – 0,45 г/л; Fe – 0,60 г/л; Mo – 0,45 г/л; Zn – 0,25 г/л; Cr – 0,45 г/л; Se – 0,45 г/л; B – 5,0 г/л. Периодическую внекорневую подкормку посевов Наноплантом проводят в течение всего периода вегетации. При его использовании в несколько раз увеличиваются длина и масса корневой системы, что помогает культурам усваивать гораздо больше питательных веществ из почвы и сократить расход

### Методика исследований

Опыты проводились на территории филиала РУП «Институт мелиорации» Витебской опытной мелиоративной станции (Сенненский р-н, Витебская обл.). Повторность 4-кратная, размещение делянок систематическое, учетная площадь делянки 25 м<sup>2</sup>.

Исследования осуществлялись в двух закладках (посевы 2022 и 2023 гг.).

Почвы – осушенные дерново-подзолистые глееватые связно-супесчаные: рН<sub>KCl</sub> – 5,66–6,67; гумус – 2,29–3,20 %; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 176–450 мг/кг; K<sub>2</sub>O – 196–365 мг/кг; B – 0,53–0,69 мг/кг; Cu – 2,6–3,0 мг/кг; Zn – 2,4–9,0 мг/кг.

*Схема опыта.*

Фактор А – удобрения: 1) N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> (контроль); 2) P<sub>40</sub>K<sub>60</sub> (фон); 3) фон + N<sub>30</sub>; 4) фон + МикроСтим; 5) фон + Наноплант Ультра; 6) фон + Наноплант Ультра + Бор; 7) фон + Наноплант – Ca-Si.

### Результаты исследований и их обсуждение

В 2023 г. температура воздуха в апреле превысила среднемноголетнее значение на 1,5 °С, а сумма атмосферных осадков равнялась 36,5 мм (86,9 % от нормы). В мае среднесуточная температура была на 0,4 °С ниже многолетних значений, осадков выпало 10,7 мм (19,8 % от нормы). Их основная часть приходилась на третью декаду.

В целом май можно охарактеризовать как умеренно теплый и сухой, и ГТК за месяц составил 0,3. Недостаток влаги испытывали посевы многолетних трав в июне, когда осадков

удобрений, снизить химическую нагрузку на растения при использовании средств защиты;

4) *Наноплант – Ca-Si* – микроудобрение на основе наночастиц кальция и кремния. В его составе: Ca – 5,0 г/л; Si – 0,5 г/л; B – 1,0 г/л; Fe – 1,0. Кальций и кремний защищают посевы от полегания, повышают степень сопротивления к стрессам и болезням. Ca, Si необходимы в течение всего периода роста растений, ускоряют фотосинтез, способствуют полному усвоению азота.

Цель проводимых исследований заключалась в установлении возможности получения и высокого урожая, и соответствующего качества семян клевера гибридного в одновидовых и совместных посевах с райграсом однолетним.

Фактор Б – способы сева: 1) клевер гибридный Балотны прыгажун, 5 кг/га; 2) клевер гибридный, 5 кг/га + райграс однолетний Луч, 12 кг/га.

Для основного внесения в почву применяли в качестве фона удобрения P<sub>40</sub>K<sub>60</sub>, в один из вариантов дополнительно вносили N<sub>30</sub>. Для некорневых подкормок в фазу бутонизации клевера гибридного вносили следующие препараты: МикроСтим, Наноплант Ультра, Наноплант Ультра + Бор, Наноплант – Ca-Si.

Элементы структуры семенного травостоя учитывались на растениях 2-го года жизни по следующим показателям: количество головок, количество семян в головке, масса семян с 1-й головки и масса 1000 семян. Уборку семенного травостоя клевера проводили 17 августа 2023 г. и 19 августа 2024 г.

выпало 23,4 мм при норме 78,0 мм. Температура воздуха в среднем за месяц была на 1,5 °С выше многолетних показателей. В целом этот месяц был теплый и сухой (ГТК = 0,4). В первой и второй декадах июля температура воздуха превысила многолетние показатели на 1,8 и 0,8 °С, а количество осадков составило 56,3 и 58,1 % от нормы. Август был жаркий и избыточно влажный, ГТК составил 2,4.

В среднем вегетационный период 2023 г. можно охарактеризовать как очень теплый и слабо засушливый (ГТК = 1,3) с крайне не-

равномерным количеством осадков; средне-суточная температура воздуха за этот период была на 1,5 °С выше средних многолетних показателей.

Апрель 2024-го г. был теплый (температура воздуха выше многолетних значений на 3,0 °С) и избыточно влажный (сумма осадков составила 299,9 % нормы). В мае наблюдалось недостаточное выпадение осадков (34,2 мм вместо 61,0 мм). Однако запасы влаги в почве, по-видимому, были достаточны и не лимитировали рост трав. Июнь и июль были на 0,9–2,0 °С теплее, выпадение осадков превышало среднемноголетние данные. В августе средне-суточная температура воздуха на 0,7 °С превышала многолетние значения; осадков выпало 44,5 % от нормы.

В целом вегетационный период апреля – августа 2024 г. можно охарактеризовать как теплый и слабозасушливый (ГТК = 1,2). Однако неравномерное распределение тепла и влаги

оказало не очень благоприятное влияние на рост и развитие многолетних трав.

Анализ структуры урожая клевера гибридного в 2023 г. показал, что в одновидовых посевах максимальное количество головок (334 шт/м<sup>2</sup>) сформировалось в варианте с применением МикроСтива (табл. 1). После некорневых подкормок количество семян в головке увеличилось (15,9–19,0 %) по сравнению с фоном РК. Некорневые подкормки не оказали влияния на массу семян с 1 головки, максимальной (0,08 г) она была в варианте с Наноплантом – Ca-Si. Масса 1000 семян после внесения удобрений увеличилась на 16,3–20,9 % по сравнению с фоном.

Что касается совместных посевов клевера гибридного с райграсом однолетним, то число головок, образовавшихся к моменту уборки после некорневых подкормок, было на 5,1–13,3 % больше, чем при внесении РК-удобрений. Максимальное их количество (332 шт/м<sup>2</sup>) отмечено в варианте с МикроСтивом.

Таблица 1. Элементы структуры урожая клевера гибридного в одновидовых и совместных посевах с райграсом однолетним, 2023 г.

| Вариант   | Количество головок, шт/м <sup>2</sup> | Количество семян в головке, шт. | Масса семян с 1-й головки, г | Масса 1000 шт. семян, г |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| <b>Клевер гибридный</b>                                 |                                       |                                 |                              |                         |
| N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (контроль) | 290                                   | 65                              | 0,05                         | 0,81                    |
| P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> (фон)                   | 309                                   | 63                              | 0,07                         | 0,86                    |
| Фон + N <sub>30</sub>                                   | 326                                   | 70                              | 0,06                         | 0,90                    |
| Фон + МикроСтив   | 334                                   | 73                              | 0,07                         | 1,00                    |
| Фон + Наноплант Ультра                                  | 326                                   | 62                              | 0,07                         | 1,00                    |
| Фон + Наноплант Ультра + Бор                            | 290                                   | 70                              | 0,06                         | 0,84                    |
| Фон + Наноплант – Ca-Si                                 | 316                                   | 75                              | 0,08                         | 1,04                    |
| <b>Клевер гибридный + райграс однолетний</b>            |                                       |                                 |                              |                         |
| N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (контроль) | 274                                   | 74                              | 0,07                         | 0,87                    |
| P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> (фон)                   | 293                                   | 81                              | 0,09                         | 0,84                    |
| Фон + N <sub>30</sub>                                   | 325                                   | 79                              | 0,10                         | 0,81                    |
| Фон + МикроСтив   | 332                                   | 80                              | 0,11                         | 0,87                    |
| Фон + Наноплан Ультра                                   | 311                                   | 83                              | 0,08                         | 1,00                    |
| Фон + Наноплант Ультра + Бор                            | 308                                   | 75                              | 0,11                         | 0,90                    |
| Фон + Наноплант – Ca-Si                                 | 314                                   | 82                              | 0,09                         | 0,88                    |

Больше всего семян сформировалось в головке после внесения Нанопланта Ультра и Нанопланта – Ca-Si. В массе семян, полученных с 1-й головки, резких различий по вариантам не наблюдалось. Масса 1000 семян по вариантам меняется незначительно: от 0,80 до 1,0 г.

В 2024 г. количество сформировавшихся головок в вариантах без подсева райграса в среднем составило 332 шт/м<sup>2</sup> (табл. 2). Максимальное их количество (380 шт/м<sup>2</sup>) отмечено в варианте с Наноплантом – Ca-Si.

Количество семян в головке увеличилось на 69,8 % по сравнению с фоном P<sub>40</sub>K<sub>60</sub> после внесения Нанопланта Ультра + Бора. Внесение микроудобрений оказало незначительное влияние на массу семян с 1-й головки. В вариантах с применением МикроСтива и Нанопланта Ультра зафиксирована максимальная масса 1000 семян – 1,14 г.

В совместных посевах максимальное количество головок (370 шт/м<sup>2</sup>) отмечено на фоне NPK. Наибольшее количество семян в головке

(65 шт.) и масса семян с 1-й головки (0,07 г.) сформировались после внесения Нанопланта Ультра. После подкормок микроудобрениями масса 1000 семян увеличилась на 11,8–12,7 % по сравнению с фоном РК.

В среднем за два года в вариантах без подсева райграса однолетнего максимальное количество головок (348 шт/м<sup>2</sup>) наблюдалось после применения Нанопланта – Ca-Si (табл. 3).

Наибольшее количество семян в головке отмечено в варианте с Наноплантом Ультра + Бор.

В совместных посевах максимальное количество головок сформировалось на фоне NPK (348 шт/м<sup>2</sup>). Количество семян в головке увеличилось на 7,2 % по сравнению с фоном P<sub>40</sub>K<sub>60</sub> после внесения микроудобрения Наноплант Ультра.

Некорневые подкормки микроудобрениями существенно не повлияли на массу семян с 1-й головки и массу 1000 семян в вариантах с подсевом и без подсева райграса однолетнего.

Таблица 2. Элементы структуры урожая клевера гибридного в одновидовых и совместных посевах с райграсом однолетним, 2024 г.

| Вариант   | Количество головок, шт/м <sup>2</sup> | Количество семян в головке, шт. | Масса семян с 1-й головки, г | Масса 1000 шт. семян, г |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| <b>Клевер гибридный</b>                                 |                                       |                                 |                              |                         |
| N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (контроль) | 300                                   | 37                              | 0,03                         | 0,96                    |
| P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> (фон)                   | 365                                   | 43                              | 0,04                         | 1,03                    |
| Фон + N <sub>30</sub>                                   | 305                                   | 56                              | 0,05                         | 1,03                    |
| Фон + МикроСтим   | 320                                   | 67                              | 0,05                         | 1,14                    |
| Фон + Наноплант Ультра                                  | 345                                   | 39                              | 0,06                         | 1,14                    |
| Фон + Наноплант Ультра + Бор                            | 310                                   | 73                              | 0,07                         | 1,03                    |
| Фон + Наноплант – Ca-Si                                 | 380                                   | 56                              | 0,06                         | 1,03                    |
| <b>Клевер гибридный + райграс однолетний</b>            |                                       |                                 |                              |                         |
| N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (контроль) | 325                                   | 45                              | 0,04                         | 0,96                    |
| P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> (фон)                   | 335                                   | 56                              | 0,04                         | 1,02                    |
| Фон + N <sub>30</sub>                                   | 370                                   | 58                              | 0,05                         | 1,03                    |
| Фон + МикроСтим   | 360                                   | 49                              | 0,05                         | 1,14                    |
| Фон + Наноплан Ультра                                   | 350                                   | 65                              | 0,07                         | 1,14                    |
| Фон + Наноплант Ультра + Бор                            | 345                                   | 61                              | 0,05                         | 1,15                    |
| Фон + Наноплант – Ca-Si                                 | 350                                   | 63                              | 0,06                         | 1,14                    |

В условиях 2023 г. урожайность семян клевера гибридного в одновидовых посевах находилась в высокой зависимости ( $R^2 = 0,83$ ) от массы 1000 шт. семян (рис. 1).

В среднем по опыту получено 2,0 ц/га семян. Применение микроудобрений способствовало увеличению урожая семян на 17,6–47,1 % по сравнению с фоном РК (табл. 4).

Таблица 3. Элементы структуры урожая клевера гибридного в одновидовых и совместных посевах с райграсом однолетним, среднее за 2023–2024 гг.

| Вариант   | Количество головок, шт/м <sup>2</sup> | Количество семян в головке, шт. | Масса семян с 1-й головки, г | Масса 1000 шт. семян, г |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| <b>Клевер гибридный</b>                                 |                                       |                                 |                              |                         |
| N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (контроль) | 295                                   | 51                              | 0,04                         | 0,89                    |
| P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> (фон)                   | 337                                   | 53                              | 0,06                         | 0,95                    |
| Фон + N <sub>30</sub>                                   | 316                                   | 63                              | 0,06                         | 0,97                    |
| Фон + МикроСтим   | 327                                   | 70                              | 0,06                         | 1,07                    |
| Фон + Наноплант Ультра                                  | 336                                   | 51                              | 0,07                         | 1,07                    |
| Фон + Наноплант Ультра + Бор                            | 300                                   | 72                              | 0,07                         | 0,94                    |
| Фон + Наноплант – Ca-Si                                 | 348                                   | 66                              | 0,07                         | 1,04                    |
| <b>Клевер гибридный + райграс однолетний</b>            |                                       |                                 |                              |                         |
| N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (контроль) | 300                                   | 60                              | 0,06                         | 0,91                    |
| P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> (фон)                   | 314                                   | 69                              | 0,07                         | 0,93                    |
| Фон + N <sub>30</sub>                                   | 348                                   | 69                              | 0,08                         | 0,92                    |
| Фон + МикроСтим   | 346                                   | 65                              | 0,08                         | 1,00                    |
| Фон + Наноплант Ультра                                  | 331                                   | 74                              | 0,08                         | 1,07                    |
| Фон + Наноплант Ультра + Бор                            | 327                                   | 68                              | 0,08                         | 1,03                    |
| Фон + Наноплант – Ca-Si                                 | 332                                   | 73                              | 0,08                         | 1,01                    |

Таблица 4. Урожайность семян клевера гибридного, 2023–2024 гг.

| Удобрение   | Урожайность семян, ц/га |            |            | Прибавки к фону |      |
|---|-------------------------|------------|------------|-----------------|------|
|   | 2023 г.                 | 2024 г.    | среднее    | ц/га            | %    |
| 1   | 2                       | 3          | 4          | 5               | 6    |
| <b>Клевер гибридный</b>                                 |                         |            |            |                 |      |
| N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (контроль) | 1,5                     | 1,1        | 1,3        | –               | –    |
| P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> (фон)                   | 1,7                     | 1,6        | 1,7        | –               | –    |
| Фон + N <sub>30</sub>                                   | 2,1                     | 1,8        | 2,0        | 0,3             | 17,6 |
| Фон + МикроСтим   | 2,4                     | 2,4        | 2,4        | 0,7             | 41,2 |
| Фон + Наноплант Ультра                                  | 2,0                     | 1,5        | 1,8        | 0,1             | 5,9  |
| Фон + Наноплант Ультра + Бор                            | 1,7                     | 2,3        | 2,0        | 0,3             | 17,6 |
| Фон + Наноплант – Ca-Si                                 | 2,5                     | 2,2        | 2,4        | 0,7             | 41,2 |
| <b>Среднее</b>  | <b>2,0</b>              | <b>1,8</b> | <b>1,9</b> | –               | –    |

| 1   | 2          | 3          | 4          | 5   | 6    |
|---|------------|------------|------------|-----|------|
| Клевер гибридный + райграс однолетний                   |            |            |            |     |      |
| N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (контроль) | 1,8        | 1,4        | 1,6        | –   | –    |
| P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> (фон)                   | 2,0        | 1,9        | 2,0        | –   | –    |
| Фон + N <sub>30</sub>                                   | 2,1        | 2,2        | 2,2        | 0,2 | 10,0 |
| Фон + МикроСтим   | 2,3        | 2,0        | 2,2        | 0,2 | 10,0 |
| Фон + Наноплант Ультра                                  | 2,6        | 2,6        | 2,6        | 0,6 | 30,0 |
| Фон + Наноплант Ультра + Бор                            | 2,1        | 2,4        | 2,3        | 0,3 | 15,0 |
| Фон + Наноплант – Ca-Si                                 | 2,3        | 2,5        | 2,4        | 0,4 | 20,0 |
| <b>Среднее</b>  | <b>2,2</b> | <b>2,1</b> | <b>2,2</b> | –   | –    |

В совместных посевах с райграсом однолетним установлена прямая средняя корреляционная связь урожайности клевера гибридного с количеством семян в головке ( $R^2 = 0,58$ ). Наиболее эффективным оказалось внесение микроудобрения Наноплант Ультра в качестве некорневой подкормки (рис. 2).

В 2024 г. урожайность семян клевера гибридного в одновидовых посевах находилась в высокой зависимости ( $R^2 = 0,85$ ) от количества семян в головке (рис. 3). Семенная продуктивность культуры была несколько ниже, чем в предыдущем году, и отмечена в пределах 1,1–2,4 ц/га. Подкормка микроудобрением МикроСтим повышала урожайность семян клевера гибридного на 50 % по сравнению с фоном РК.

В совместных посевах с райграсом однолетним формирование урожая семян клевера

гибридного также зависело от количества семян в головке (рис. 4). Средняя урожайность семян клевера составила 2,1 ц/га. Максимальная прибавка (36,8 %) по отношению к РК-фону получена после некорневой подкормки удобрением Наноплант Ультра.

В 2023 г. урожайность семян клевера гибридного в совместных посевах была на 0,2 ц/га больше, чем в одновидовых посевах. Наиболее эффективными оказались подкормки микроудобрениями Наноплант – Ca-Si и Наноплант Ультра. Прибавки по отношению к фону РК составили 47,1 и 30,0 % соответственно.

Семенная продуктивность клевера гибридного в 2024 г. в совместных посевах была на 0,3 ц/га выше, чем в одновидовых посевах. Некорневые подкормки препаратами МикроСтим и Наноплант Ультра увеличивали прибавки на 50,0 и 43,8 % по отношению к фону.

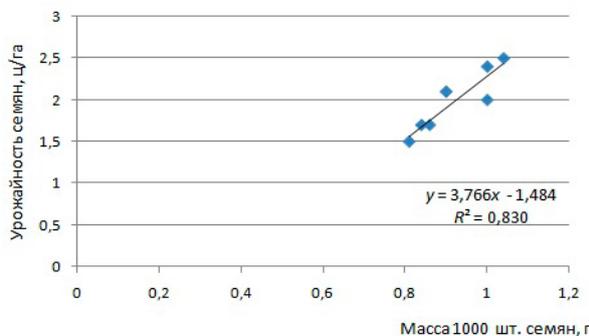


Рис. 1. Зависимость урожайности семян клевера гибридного в одновидовых посевах от массы 1000 шт. семян, 2023 г.

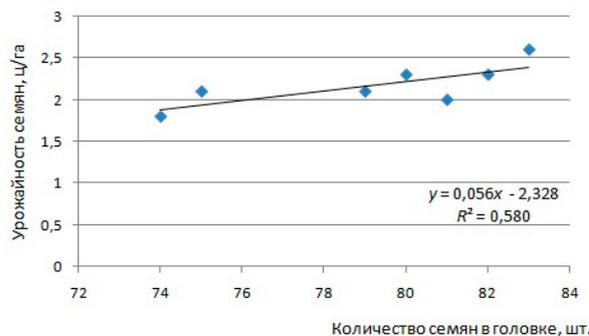


Рис. 2. Зависимость урожайности семян клевера гибридного в совместных посевах от количества семян в головке, 2023 г.

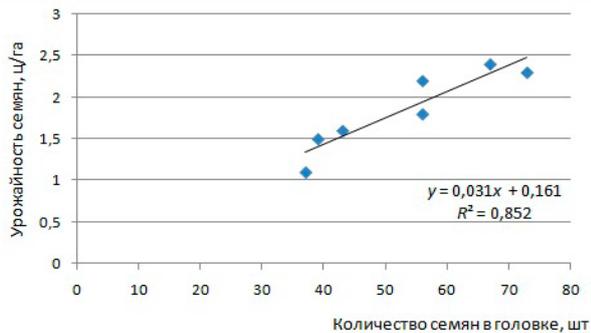


Рис. 3. Зависимость урожайности семян клевера гибридного в одновидовых посевах от количества семян в головке, 2024 г.

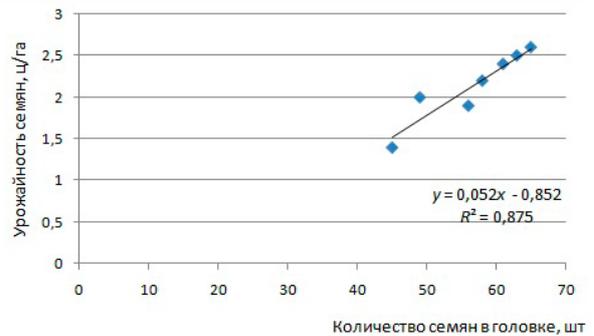


Рис. 4. Зависимость урожайности семян клевера гибридного в совместных посевах от количества семян в головке, 2024 г.

### Заключение

Полученные результаты показали, что исследуемые агроприемы способствовали увеличению урожайности семян клевера гибридного.

Максимальная урожайность – 2,4 ц/га – семян клевера гибридного без подсева райграса однолетнего в среднем за 2 года была

получена после внесения МикроСтива и Нанопланта – Ca-Si; прибавки составили 41,2 %. В совместных посевах с райграсом однолетним наибольшая урожайность 2,6 ц/га отмечена в варианте с Наноплантом Ультра; прибавка составила 30,0 %.

### Библиографический список

1. Волошин, Е. И. Руководство по удобрению многолетних бобовых трав (люцерна, клевер, донник, эспарцет) : метод. рекомендации / Е. И. Волошин, А. Т. Аветисян. – Красноярск : Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2017. – 31 с.
2. Мееровский, А. С. Совершенствование технологии возделывания клевера гибридного на семена / А. С. Мееровский, Р. Т. Пастушок, О. С. Грушевич // Мелиорация. – 2018. – № 2 (84). – С. 28–32.
3. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / М-во с. х. и продовольствия Респ. Беларусь, гос. учреждение «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»; сост. А. В. Пискун [и др.]. – Минск : Промкомплекс, 2017. – 688 с.

Поступила 20 октября 2024 г.