

## Влияние регуляторов роста на продуктивность и качество урожая люцерны изменчивой сорта Изумруда

*А.А. Курьянович, к.б.н., И.А. Володина, к.с.-х.н.,  
И.С. Абраменко, н.с., ФГБНУ Поволжский НИИСС*

Современные технологии выращивания кормовых культур предусматривают организацию интенсивного производства культуры, комплексное технологическое решение производственных процессов от обработки почвы до предпродажной подготовки продукции, что позволяет обеспечить высокую рентабельность кормопроизводства. Применение регуляторов роста может решить актуальные задачи возделывания кормовых культур: повышение урожайности кормовых культур и качества получаемой продукции. Изучение многоцелевых регуляторов роста на кормовых культурах позволит изучить их влияние на рост растений, цветение, корнеобразование, сроки созревания, устойчивость к заболеваниям, засухе, заморозкам

и другим стрессовым факторам и, что особенно важно, повысить продуктивность [1–3].

Целью настоящего исследования было теоретическое и практическое обоснование применения регуляторов роста Мивал-Агро и Лигногумат при возделывании на корм люцерны сорта Изумруда.

**Материал и методы исследования.** В опытах изучали два регулятора роста – Мивал-Агро и Лигногумат.

Мивал-Агро – кремнийорганический биостимулятор, аналогичен по действию гетероауксинам, при этом проявляет свойства криопротектора и адаптогена, эффективно стимулирует синтез белка и нуклеиновых кислот [4].

Лигногумат – высокоэффективное и технологичное, безбалластное, гуминовое удобрение с микроэлементами в хелатной форме. Обработка Лигногуматом усиливает ростовые процессы и

фотосинтез. Обладает свойствами стимулятора роста и антистрессатора [5].

Для обработки семян люцерны использовали Мивал-Агро – маточный водный раствор из расчёта 5 г/т и Лигногумат в дозе 100 мл/т. Дозы рекомендованы производителями препаратов. В варианте совместного применения Мивал-Агро + Лигногумат брали в соотношении 0,5+0,5 от рекомендованной дозы. Для повышения pH растворов Лигногумата использовали экологически безопасный детергент «Эффект». В контрольном варианте семена не обрабатывали какими-либо препаратами.

За сутки перед посевом семена люцерны замачивали в приготовленных растворах. Экспозиция – 30 мин. Затем семена сушили в затенённом проветриваемом месте. Для некорневой обработки брали 80% раствора от рекомендованной дозы для обработки семян.

Материалом для исследования был новый районированный сорт люцерны Изумруда, созданный в Поволжском НИИСС (2014) [6].

Опыт был заложен на полях экспериментального кормового севооборота ФГБНУ «Поволжский НИИСС им. П.Н. Константинова» в 2015 г. Учётная площадь делянок составляла 10 м<sup>2</sup>, повторность опыта – трёхкратная. Некорневую подкормку проводили в начале фазы бутонизации. Химические анализы выполняли в аналитической лаборатории Поволжского НИИСС.

Погодные условия вегетационного периода в 2015–2016 гг. характеризовались величиной гидротермического коэффициента (ГТК) (табл. 1). Величина ГТК всего вегетационного периода указывает на недостаточную влагообеспеченность растений. В апреле и мае на отрастание растений влияла температура. Зимние запасы влаги удовлетворяли потребность растений люцерны во влаге, поэтому основным лимитирующим фактором этого периода была температура воздуха. Июнь за два года наблюдений был экстремально сухим. Осадки, выпавшие

в июле, способствовали росту вегетативной массы, а соотношение осадков и температуры воздуха обеспечивало высокую интенсивность процесса фотосинтеза. Сухой и тёплый август способствовал формированию семенной продуктивности растений люцерны. Сентябрь 2015 г. был сухим, а в 2016 г. выпало 2,5 нормы осадков.

**Результаты исследования.** При применении регуляторов роста в агроценозе первого года жизни люцерны сорта Изумруда различий в накоплении зелёной массы не выявлено (табл. 2). Однако прослеживалось влияние регуляторов роста на ростовые процессы и органогенез. Так, растения в вариантах с отдельным применением Мивал-Агро и Лигногумата по высоте достоверно уступали контролю, а в варианте совместного использования Мивал-Агро + Лигногумат наблюдалось достоверное превышение контрольного показателя. При этом отмечалось противоположное влияние на облиственность растений: в вариантах с применением Мивал-Агро и Лигногумата достоверное превышение над контролем, в варианте Мивал-Агро + Лигногумат растения по этому показателю достоверно ему уступали.

В агроценозе люцерны сорта Изумруда 2-го года жизни наблюдалось выраженное влияние регуляторов роста на продукционный процесс (табл. 3). Так, в первом укосе в вариантах обработки семян и посевов Лигногуматом и Мивал-Агро + Лигногуматом продуктивность люцерны была достоверно выше, чем в контроле. В варианте с обработкой Мивал-Агро превышение составляло 16,5%, или было на уровне контрольного показателя. Во втором укосе в вариантах с применением препаратов Мивал-Агро и Мивал-Агро + Лигногумат отмечалось достоверное превышение контрольных значений, в варианте с использованием Лигногумата – на уровне контроля. По сумме двух укосов зелёной массы в агроценозе 2-го года жизни все варианты опыта достоверно превышали контроль.

1. Погодные условия вегетационного периода в 2015–2016 гг.

| Год наблюдения                  | Месяц       |              |       |       |        |                | Апрель–сентябрь |
|---------------------------------|-------------|--------------|-------|-------|--------|----------------|-----------------|
|                                 | апрель      | май          | июнь  | июль  | август | сентябрь       |                 |
| Среднемесячная температура, ТОС |             |              |       |       |        |                |                 |
| 2015                            | 6,1         | 15,2         | 18,1  | 24,7  | 19,1   | 12,9           | 16,0            |
| 2016                            | 10,0        | 16,4         | 19,9  | 22,7  | 24,6   | 12,7           | 17,7            |
| многолетние                     | 7,1         | 15,0         | 19,9  | 21,7  | 19,3   | 12,3           | 15,9            |
| Сумма активных температур, ТАС  |             |              |       |       |        |                |                 |
| 2015                            | 24,3        | 479,0        | 542,8 | 766,7 | 589,5  | 330,5          | 2732,8          |
| 2016                            | 216,1       | 503,4        | 602,5 | 703,4 | 760,1  | 335,8          | 3121,3          |
| Осадки, мм                      |             |              |       |       |        |                |                 |
| 2015                            | 60,9 (0,1)* | 36,6         | 0,5   | 81,4  | 19,8   | 8,0            | 207,2 (207,1)*  |
| 2016                            | 68,3 (9,5)* | 38,3 (27,9)* | 12,8  | 55,2  | 2,7    | 117,4 (113,7)* | 284,7 (221,8)*  |
| многолетнее                     | 34          | 34           | 55    | 50    | 43     | 44             | 260             |
| ГТК                             |             |              |       |       |        |                |                 |
| 2015                            | 0,04        | 0,78         | 0,01  | 1,29  | 0,36   | 0,16           | 0,76            |
| 2016                            | 0,44        | 0,55         | 0,21  | 0,78  | 0,04   | 3,39           | 0,71            |

Примечание: \* – сумма осадков за период с температурами выше 10°C, мм

2. Влияние регуляторов роста на продуктивность (накопление зелёной массы) люцерны сорта Изумруда (посев 2015 г., урожай 2015 г., укос 27.07.15 г.)

| Вариант опыта, препарат | Зелёная масса, т/га | Откл. от контроля, % | Высота растений, см | Откл. от контроля, % | Облиственность, % | Превышение над контролем, % |
|-------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|
| Контроль (вода)         | 1,06                | –                    | 59,2                | –                    | 53,60             | –                           |
| Мивал-Агро              | 1,08                | 0,02                 | 55,2                | -7,00                | 57,05             | 3,45                        |
| Лигногумат              | 1,06                | 0,00                 | 57,4                | -1,80                | 56,80             | 3,20                        |
| Мивал-Агро + Лигногумат | 1,08                | 0,02                 | 61,6                | 2,4                  | 54,75             | 1,15                        |
| НСР <sub>0,5</sub>      | 0,12*               |                      | 2,06                |                      | 1,83              |                             |

Примечание: \* – различия недостоверны

3. Влияние регуляторов роста на продуктивность (накопление зелёной массы) люцерны сорта Изумруда (посев 2015 г., урожай 2016 г.)

| Вариант опыта, препарат | Первый укос (14.06.16) |                             | Второй укос (25.07.16) |                             | Сумма двух укосов   |                             |
|-------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|
|                         | зелёная масса, т/га    | превышение над контролем, % | зелёная масса, т/га    | превышение над контролем, % | зелёная масса, т/га | превышение над контролем, % |
| Контроль (вода)         | 2,05                   | –                           | 1,73                   | –                           | 3,77                | –                           |
| Мивал-Агро              | 2,39                   | 0,34                        | 1,93                   | 0,22                        | 4,32                | 0,55                        |
| Лигногумат              | 2,59                   | 0,54                        | 1,85                   | 0,12                        | 4,57                | 0,80                        |
| Мивал-Агро + Лигногумат | 2,86                   | 0,81                        | 1,97                   | 0,24                        | 4,83                | 1,06                        |
| НСР <sub>0,5</sub>      | 0,42                   |                             | 0,18                   |                             | 0,37                |                             |

Основные показатели качества, на увеличение которых ведётся селекция люцерны кормового назначения, – протеин и каротиноиды. Данные химического анализа свидетельствуют о влиянии регуляторов роста, применённых в опыте, на метаболизм в растениях люцерны (табл. 4). Так, содержание протеина в зелёной массе первого укоса соответствовало зоотехнической норме. В варианте с применением препарата Лигногумат содержание протеина в зелёной массе люцерны было на уровне контроля, в варианте с обработкой Мивал-Агро установлено превышение контрольного показателя на 1,2%, в варианте с применением Мивал-Агро + Лигногумат – 1,5%.

Интересен тот факт, что люцерна сорта Изумруда в условиях недостаточной влагообеспеченности вегетационного периода 2015–2016 гг. при экстремальной засухе в период большого роста – в июне – сформировала урожай зелёной массы около 2 т в вариантах, где семена и посевы были обработаны регуляторами роста. При создании сорта Изумруда авторы ввели отбор на корнеотпрысковый тип корневой системы. Такой тип корневой системы обеспечивает максимальное использование как почвенных запасов влаги, так и осадков вегетационного периода [7].

В зелёной массе люцерны со второго укоса содержание протеина было выше, чем в первом. Это связано с тем, что рост растений люцерны первого укоса происходил с конца апреля до середины июня, в период с удовлетворительной влагообеспеченностью посевов за счёт зимних запасов влаги в почве и среднесуточной температурой воздуха ниже +20°C. Рост растений, попавших во второй укос, происходил в условиях нарастающей засухи, когда среднесуточная температура воздуха

была выше +20°C. При таких условиях процессы нитрификации в почве до первого укоса шли менее интенсивно, чем в период от первого до второго укоса. Поэтому растения первого укоса хуже снабжались доступными формами азота, чем растения второго укоса. Как следствие этого – заметные различия по содержанию протеина в зелёной массе двух укосов.

Во втором укосе значительных различий по сравнению с контролем не наблюдалось. Однако величина этого показателя по сравнению с аналогичными вариантами первого укоса была больше на 2,78–3,97%.

По содержанию каротина в первом укосе превышение контроля показал вариант с обработкой препаратом Мивал-Агро. Варианты с применением Лигногумата и Мивал-Агро + Лигногумат уступали контролю. Во втором укосе все варианты опыта превышали контроль.

Изучение продуктивности люцерны под влиянием предпосевной обработки семян и внекорневой однократной подкормки посевов регуляторами роста показало, что этот приём эффективен (табл. 5). Так, суммарный урожай за два года наблюдений превышал контроль во всех вариантах опыта от 0,57–1,08 т. По показателю сбор белка с 1 га выявлена аналогичная зависимость на его величину – от 23,80 до 53,06 кг/га.

Интересен вариант с обработкой смесью препаратов Мивал-Агро + Лигногумат. По продуктивности и белковости зелёной массы он значительно превышал контроль и варианты с отдельным применением Мивал-Агро и Лигногумата. Полученные данные свидетельствуют о том, что при совместном применении Мивал-Агро и Лигногумата в количестве 0,5 от рекомендованной дозы проявляется синергизм в действии этой смеси. Такой приём

4. Влияние регуляторов роста на качество зелёной массы люцерны сорта Изумруда (посев 2015 г., урожай 2016 г.)

| Вариант опыта           | Содержание в абсолютно сухой массе, % |       |      |      | Каротин, мг на 1 кг корма |
|-------------------------|---------------------------------------|-------|------|------|---------------------------|
|                         | протеин                               | сахар | жир  | зола |                           |
| Первый укос             |                                       |       |      |      |                           |
| Контроль (вода)         | 15,21                                 | 8,77  | 7,04 | 6,10 | 107,26                    |
| Мивал-Агро              | 16,40                                 | 6,61  | 6,28 | 6,20 | 112,61                    |
| Лигногумат              | 15,22                                 | 7,46  | 6,90 | 6,78 | 96,37                     |
| Мивал-Агро + Лигногумат | 16,69                                 | 6,83  | 5,97 | 6,07 | 94,81                     |
| Второй укос             |                                       |       |      |      |                           |
| Контроль (вода)         | 19,18                                 | 7,86  | 5,91 | 6,17 | 112,33                    |
| Мивал-Агро              | 19,21                                 | 5,30  | 6,25 | 6,11 | 144,36                    |
| Лигногумат              | 18,92                                 | 7,98  | 5,93 | 6,47 | 131,24                    |
| Мивал-Агро + Лигногумат | 19,47                                 | 8,81  | 6,12 | 5,97 | 123,05                    |

5. Продуктивность и белковость зелёной массы люцерны при использовании регуляторов роста (2015–2016 гг.)

| Вариант опыта           | Суммарный урожай, т/га | Превышение над контролем, % | Сбор белка с 1 га, кг/га | Превышение над контролем, % |
|-------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Контроль (вода)         | 4,83                   | –                           | 489,44                   | –                           |
| Мивал-Агро              | 5,40                   | 0,57                        | 513,24                   | 23,80                       |
| Лигногумат              | 5,63                   | 0,80                        | 518,52                   | 29,08                       |
| Мивал-Агро + Лигногумат | 5,91                   | 1,08                        | 542,50                   | 53,06                       |

позволяет при меньшем расходе регуляторов роста получить больший эффект.

**Выводы.** Правильно выбранные регуляторы роста позволяют увеличить выход продукции с единицы площади при одновременном улучшении её качества. Обработка семян и некорневая обработка посевов люцерны регуляторами роста Мивал-Агро и Лигногумат способствует повышению продуктивности зелёной массы и улучшению её кормовых достоинств. При совместном применении Мивал-Агро и Лигногумата в меньшей концентрации каждого из препаратов проявляется синергическое действие, благодаря чему при меньшем расходе регуляторов роста получается больший положительный эффект. Изученные регуляторы роста способствовали повышению засухоустойчивости люцерны сорта Изумруда.

### Литература

1. Казарин В.Ф. Новый сорт люцерны изменчивой Изумруда / В.Ф. Казарин, А.В. Казарина, И.А. Володина, И.С. Абраменко // Успехи современной науки. 2015. № 3. С. 33–35.
2. Парамонов А.В. Влияние некоторых приёмов агротехники на урожайность культур кормового севооборота // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 50–53.
3. Казарин В.Ф., Володина И.А. Исходный материал для селекции люцерны на повышение семенной продуктивности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 41–43.
4. Косолапов В.М., Козлов Н.Н., Клименко И.А. Экологическая селекция многолетних трав // Кормопроизводство. 2015. № 11. С. 25–29.
5. Лигногумат. Общая информация, методика и результаты применения. Рекомендации для агрономов. СПб., 2011. 48 с.
6. Регламенты применения препарата Мивал-Агро, КРП в онлайн-справочнике пестицидов и агрохимикатов. [Электронный ресурс]. URL: [www.agrosil.ru](http://www.agrosil.ru).
7. Характеристики сортов растений, впервые включённых в 2014 году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений. М., 2014. 78 с.