

А. А. АВЕТИСЯН, К. М. СТАМБОЛЦЯН

## ВЛИЯНИЕ 2—4-ДИХЛОРФЕНОКСИМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ НА УРОЖАЙ ЭСПАРИЦЕТА НА ФОНЕ РАЗЛИЧНОГО МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

В ряду агротехнических мероприятий, способствующих повышению урожаев сельскохозяйственных культур и улучшению их качества, большое значение имеет использование стимуляторов роста растений или физиологически активных веществ. Термин «стимуляторы роста растений» в литературе употребляется в широком смысле и включает в себе понятие как о веществах активизирующих, так и замедляющих рост растений и даже уничтожающих их.

В литературе есть много данных относительно механизма действия стимуляторов роста в клетках растений, а также о физиологических и биохимических процессах, происходящих в клетках под их влиянием. Стимуляторы роста, как и другие факторы среды, изменяют адсорбционные способности протоплазмы, характер действия ферментов и обмен веществ в клетках [5, 8, 13].

Для ряда сельскохозяйственных культур применение стимуляторов роста становится одним из элементов агротехники. Но условия для наиболее эффективного действия этого нового приема не выявлены с достаточной полнотой.

Сравнительно мало данных имеется о влиянии условий внешней среды, в частности питания растений, на действие стимуляторов роста. Действие этих веществ, уже имеющихся в растениях и искусственно внесенных, зависит от условий произрастания и роста и, в частности, от минерального питания растений. Ю. В. Ракитин [9] указывает, что при исследованиях влияния стимуляторов роста весьма важным является учет не только стадии развития и физиологического состояния растения, но и агротехники. При низкой агротехнике обработка стимуляторами роста может резко ослабить приток питательных веществ к неактивированным или малоактивированным участкам и, в конечном итоге, привести к угнетению роста растений.

М. М. Мазаева [4], изучая эффективность стимуляторов роста при разном уровне фосфатного питания растений, пришла к выводу, что чем слабее обеспеченность растений фосфором, тем сильнее проявляется положительное влияние гетероауксина и R-индолилуксусной кислоты. Усиление влияния роста с уменьшением обеспеченности растений фосфором сказалось не только на увеличении урожая томата, но и на скорости созревания его плодов. Возможно, что фосфор способствует образованию стимуляторов и поэтому, при обеспеченности фосфатами, добавочное их

введение не дает резкого положительного эффекта. На влияние стимулирующих рост веществ на фосфорный обмен указывает также Н. И. Якушкина [14]. В результате ее опытов в обработанных 2—4-дихлорфеноксиуксусной кислотой завязях томата активность фосфорилазы заметно повысилась в сторону синтеза.

Установлена также некоторая связь между образованием стимуляторов роста и наличием азота в растениях. По З. Г. Зедингу [3], растущие верхушки страдающих от недостатка азота растений образуют значительно меньше ростовых веществ, чем соответствующие органы нормальных форм. И. Е. Скрипицына [12] пришла к выводу, что в максимальный эффект при обработке томатов раствором 2—4 ДУ на подзолистой, легкой, супесчаной почве получается при усиленном удобрении почв с применением высоких доз азота (200 кг/га). К аналогичным выводам пришли Е. И. Ратнер и Т. А. Акимочкина [10, 11]. Ф. Ф. Мацков, Б. С. Подражанская [6] и Б. С. Подражанская [7], внося в почву альфа-нафтилуксусную и 2—4-дихлорфеноксиуксусную кислоты и гетероауксин на фоне полного минерального питания, установили, что эффективность минеральных удобрений повышается от внесения совместно с ними в почву небольших доз (0,1 мл на 1 кг почвы) стимулирующих химических препаратов.

Целью нашей работы являлось выяснение в условиях полевого опыта влияния 2—4-дихлорфеноксимасляной кислоты на урожай эспарцета на разном фоне минерального питания растений. Опыт был заложен 8.V 1954 г. на летних посевах армянского эспарцета МО-34 Государственной селекционной станции Армянской ССР, в г. Ленинакане. Опыт был проведен в двух сериях, причем деланки обеих серий опыта удобрялись одинаково по схеме: 1) фосфор, 2) фосфор + калий, 3) фосфор + азот и 4) фосфор + азот + калий. Контрольная деланка не удобрялась. Растения одной серии опыта в стадии полного плодоношения эспарцета обрабатывались водным раствором 2—4-дихлорфеноксимасляной кислоты в концентрации 0,005%. Фосфор вносился в виде суперфосфата, калий — в виде хлористого калия, а азот — в виде аммония — сульфата. Из расчета действующего начала — фосфор 90 кг, калий — 60 кг, и азот — 30 кг на 1 га. Удобрения вносились 8.V 1954 г. вразброс в момент кущения эспарцета. Посев был произведен в июне 1953 г., рядовой, сплошной с междурядиями в 13 см. Размер деланок в 25 м<sup>2</sup>, повторность опыта четырехкратная. По Г. С. Давтяну [1], почвы здесь горные, среднесуглинистые, слабо карбонатные, каштановые черноземы.

Содержание гумуса в почве около 4, азота — 0,25, валового фосфора — 0,1%, рН водной вытяжки — 7,3.

В период вегетации велись фенологические наблюдения над ростом и развитием растений.

Вследствие обильных дождей, способствующих пышному росту эспарцета, произошло сильное его полегание. Поэтому первый укос эспарцета был произведен в стадии цветения растений, при этом был учтен вес зеленой массы. Опрыскивание эспарцета раствором 2—4 ДМ бы-

ло произведено после первого укоса, в стадии полного плодоношения растений. Влияние стимуляторов роста на урожай эспарцета на фоне разного минерального питания было учтено при втором укосе эспарцета.

При уборке урожая первого укоса нами было учтено влияние внесенных удобрений на рост растений и количество урожая зеленой массы эспарцета (табл. 1).

Таблица 1

Влияние удобрений на рост и урожай зеленой массы эспарцета  
первого укоса (25.VI 1954 г.)

| Варианты опыта              | Рост растений<br>в см |       | Прирост<br>с 8.VI по<br>10.VI в см | Урожай<br>с делянки<br>в кг | Прибавка<br>в процен-<br>тах от<br>контроля | Урожай в<br>переведе<br>на ц/га |
|-----------------------------|-----------------------|-------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|
|                             | 8.V                   | 10.VI |                                    |                             |                                             |                                 |
| Контроль . . . . .          | 21,0                  | 84,0  | 63,0                               | 20,2                        | —                                           | 80,8                            |
| Фосфор . . . . .            | 17,0                  | 86,5  | 69,5                               | 22,1                        | 9,4                                         | 88,4                            |
| Фосфор+калий . . . . .      | 19,1                  | 91,0  | 71,9                               | 20,9                        | 3,5                                         | 83,6                            |
| Фосфор+азот . . . . .       | 20,0                  | 85,0  | 65,0                               | 20,9                        | 3,5                                         | 83,6                            |
| Фосфор+азот+калий . . . . . | 18,0                  | 90,0  | 72,0                               | 21,1                        | 4,5                                         | 84,4                            |

Судя по данным, приведенным в табл. 1, примерно в течение одного месяца (8.V—10.VI) имел место пышный рост эспарцета (84—91 см) и был собран большой урожай зеленой массы (80,8—88,4 ц/га). Растения всех вариантов опыта с удобренных делянок дали больше прироста и зеленой массы, чем контрольные, хотя прибавка урожая выразилась только в 3,5—9,4%. Примерно такие же данные получены Г. М. Давидовским [2]. По отдельным вариантам опыта наибольшая прибавка урожая зеленой массы была получена при внесении фосфора. Влияние фосфора на урожай эспарцета оказалось примерно в два раза сильнее, чем при внесении его с азотом и с калием.

Данные о росте растений после первого укоса приводятся в табл. 2.

Таблица 2

Влияние минеральных удобрений на рост эспарцета

| Варианты опыта              | Высота растений в см |        |         | Прирост<br>в см от<br>12.VII—<br>20.VII |
|-----------------------------|----------------------|--------|---------|-----------------------------------------|
|                             | 12.VII               | 25.VII | 20.VIII |                                         |
| Контроль . . . . .          | 27,5                 | 55,3   | 62,2    | 34,7                                    |
| Фосфор . . . . .            | 28,5                 | 54,0   | 58,7    | 30,2                                    |
| Фосфор+калий . . . . .      | 27,3                 | 58,3   | 61,5    | 34,2                                    |
| Фосфор+азот . . . . .       | 28,0                 | 56,7   | 58,3    | 30,3                                    |
| Фосфор+азот+калий . . . . . | 28,3                 | 60,4   | 60,6    | 32,3                                    |

Данные таблиц показывают, что положительное влияние удобрений на рост эспарцета первого укоса было выше, чем второго, и растения некоторых вариантов опыта по высоте уступали растениям контрольного варианта.

Наблюдения над развитием растений под влиянием внесения в почву различных удобрений показали, что фосфор ускоряет наступление



фазы цветения эспарцета на 3—4 дня. У растений контрольного варианта бутонизация началась 18.VII, у получивших фосфор — 13.VII, а у растений остальных вариантов опыта — 14.VII. Начало цветения у контрольных — 24.VII, у получивших фосфор — 20.VII, у растений других вариантов — 22.VII—24.VII.

Для изучения влияния вносимых удобрений на количество зеленой массы эспарцета и на процесс развития растений в стадии полного цветения с каждой делянки с 1 м<sup>2</sup> брались пробы для анализа. При этом в пробе учитывался вес: пробы, листьев, стеблей и соцветий, а также число стеблей, соцветий и процент соцветий с бутонами и цветами. Учитывались также сухой вес листьев, стеблей и соцветий. Для этого части растений, после их взвешивания в свежем виде, помещались в марлевые мешочки и сушились в тени до воздушно-сухого состояния, после чего повторно взвешивались. Данные анализов свежих проб приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Ботанический анализ свежих проб эспарцета  
(средние из 8 повторений)

| Варианты опыта                  | Вес пробы<br>с 1 м <sup>2</sup> в г | Содержание<br>в пробе в % |        |          | Число<br>в пробе |          | Содержание<br>соцветий в % |           | Процент, содержащий<br>в пробе соцветий<br>с бут. и с цвет. |
|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|--------|----------|------------------|----------|----------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------|
|                                 |                                     | листья                    | стебли | соцветий | стеблей          | соцветий | с бутонами                 | с цветами |                                                             |
| Контроль . . . . .              | 832,1                               | 52,1                      | 33,4   | 14,5     | 348              | 347      | 35,1                       | 19,0      | 45,9                                                        |
| Фосфор . . . . .                | 784,7                               | 52,0                      | 32,3   | 15,7     | 293              | 353      | 30,9                       | 21,5      | 47,6                                                        |
| Фосфор + калий . . . . .        | 880,8                               | 49,6                      | 34,9   | 15,5     | 351              | 383      | 29,3                       | 15,6      | 55,1                                                        |
| Фосфор + азот . . . . .         | 900,5                               | 50,4                      | 34,5   | 15,1     | 328              | 361      | 34,0                       | 11,4      | 51,6                                                        |
| Фосфор + азот + калий . . . . . | 993,1                               | 48,9                      | 33,4   | 17,7     | 349              | 423      | 27,6                       | 11,3      | 56,1                                                        |

За исключением варианта опыта с фосфором вес проб растений с удобренных вариантов оказался больше веса контроля. Замечается некоторое уменьшение веса листьев и увеличение веса соцветий, особенно у растений, получивших полное минеральное удобрение. Эти же растения образовали большое число соцветий и в сумме дали наибольший процент соцветий с бутонами и цветами (56,1%). Растения с делянки с фосфорно-калийным удобрением дали в сумме 55,1% соцветий с бутонами и цветами, а растения контрольного варианта только 45,9% таковых. Цифровые данные сухих фракций проб, приведенные в табл. 4, показывают, что относительные веса сухих и свежих проб мало отличаются. Исключение составляют растения, получившие фосфор с калием, у которых имеет место более интенсивное накопление урожая сухого веса листьев эспарцета и слабое накопление сухого веса стеблей соцветий. У растений, получивших удобрения, по сравнению с растениями контрольного варианта, наблюдалось уменьшение сухого веса стеблей за счет увеличения веса листьев или соцветий.

Таблица 4

Ботанический анализ сухих проб эспарцета  
(средние из 8 повторностей)

| Варианты опыта              | Вес сухой<br>пробы в г | Содержание в пробе в % |         |          |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|---------|----------|
|                             |                        | листьев                | стеблей | соцветий |
| Контроль . . . . .          | 190,9                  | 48,4                   | 37,5    | 14,1     |
| Фосфор . . . . .            | 189,7                  | 49,9                   | 35,6    | 14,5     |
| Фосфор+калий . . . . .      | 216,9                  | 53,3                   | 32,8    | 13,9     |
| Фосфор+азот . . . . .       | 214,4                  | 47,9                   | 35,4    | 16,7     |
| Фосфор+азот+калий . . . . . | 247,9                  | 47,8                   | 35,1    | 17,1     |

На этом основании можно сказать, что в условиях проведения опыта внесение минеральных удобрений в фазе кушения эспарцета приводит не только к увеличению урожая зеленой массы, но и к улучшению ее качества за счет уменьшения веса сухой массы стеблей, а в некоторых вариантах опыта — к увеличению веса листьев и соцветий.

Растения II серии опыта 12.VIII, в стадии полного плодоношения, опрыскивались водным раствором 2—4 ДМ, а растения I серии не опрыскивались. Через 10 дней после обработки растений стимулятором роста был произведен учет урожая сухой массы и бобов эспарцета. Данные урожая обеих серий опытов приводятся в табл. 5.

Таблица 5

Влияние 2—4 ДМ на урожай эспарцета на фоне различного минерального питания

| Варианты опыта                   | Не опрыскиваемые<br>2—4 ДМ |                                |          |                                | Опрыскиваемые<br>2—4 ДМ |                                |          |                                | Прибавка<br>урожая в %<br>в результате<br>опрыскива-<br>ния |       |
|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|
|                                  | урожай с делянки           |                                |          |                                | урожай с делянки        |                                |          |                                |                                                             |       |
|                                  | сухая<br>масса в кг        | % прибав-<br>ки от<br>контроля | бобы в г | % прибав-<br>ки от<br>контроля | сухая<br>масса в кг     | % прибав-<br>ки от<br>контроля | бобы в г | % прибав-<br>ки от<br>контроля | сухая<br>масса                                              | бобы  |
| Контроль . . . . .               | 4,68                       | —                              | 563      | —                              | 4,86                    | —                              | 639      | —                              | 3,84                                                        | 13,4  |
| Фосфор . . . . .                 | 5,08                       | 8,54                           | 623      | 10,65                          | 5,30                    | 9,05                           | 759      | 18,77                          | 4,33                                                        | 21,82 |
| Фосфор+калий . . . . .           | 4,96                       | 5,98                           | 648      | 15,09                          | 5,26                    | 8,23                           | 758      | 18,62                          | 6,04                                                        | 16,98 |
| Фосфор+азот . . . . .            | 4,58                       | —2,48                          | 585      | 3,90                           | 4,86                    | —                              | 761      | 19,09                          | 6,11                                                        | 30,08 |
| Фосфор+азот+<br>+калий . . . . . | 4,83                       | 5,20                           | 547      | —2,92                          | 5,05                    | 3,90                           | 700      | 9,54                           | 4,55                                                        | 27,97 |

Как видно из первой части табл. 5, внесение удобрений привело к увеличению сухой массы эспарцета на 5,2—8,54%, то есть примерно на столько же, сколько в первом укосе. Фосфор в чистом виде оказался более эффективным, чем в смеси с другими удобрениями. Внесение фосфора с азотом привело даже к снижению урожая. Прибавка урожая бобов от внесения удобрений по сравнению с контролем была от 3,9 до 15,09%. Лучший результат дал вариант опыта фосфор+калий, дав-

ший прибавку урожая бобов 15,09%. Фосфор с азотом дал незначительную прибавку — 3,9%, а полное минеральное удобрение оказало отрицательное влияние на процесс плодообразования эспарцета.

Опрыскивание растений раствором 2—4 ДМ по сравнению с контролем вызвало небольшую прибавку урожая сухой массы, но значительное увеличение урожая бобов эспарцета (9,54—19,09%).

Результаты обработки растений раствором 2—4 ДМ, приведенные в табл. 5, показывают влияние различного питания на эффективность действия стимулятора роста. На разном фоне удобрения действие 2—4 ДМ различно. При внесении удобрений эффект от обработки растений стимулятором роста повышается. Если опрыскивание растений контрольного варианта опыта вызвало прибавку урожая сухой массы на 3,84 и бобов — на 13,4%, то при внесении в почву фосфорно-азотных удобрений повышение урожая сухой массы выразилось в 6,11 и бобов — в 30,08%. Применение 2—4 ДМ дает также весьма положительный эффект на фоне полного минерального удобрения, где имеет место прибавка урожая бобов на 27,97% по сравнению с контролем. Действие 2—4 ДМ выявилось сравнительно слабее при применении фосфорно-калийных удобрений.

Из приведенных данных можно сделать следующие выводы.

1. Обработка растений эспарцета 0,005%-ым водным раствором 2—4-дихлорфеноксимасляной кислоты вызывает повышение урожая его бобов.

2. Эффект применения 2—4 ДМ, с целью повышения урожая бобов эспарцета, выше при обеспечении растений минеральным питанием.

3. В условиях проведения опыта для проявления оптимального действия 2—4 ДМ лучшим минеральным фоном явилось фосфорно-азотное удобрение.

Ереванский зооветеринарный  
институт

Поступило 15.IV 1958 г.

Ա. Ա. ԱՎԵՏԻՍԻԱՆ, Կ. Մ. ՍՏԱՄԲՈԼՑՅԱՆ

2—4 ԴԻԲԼՈՐ-ՖԵՆՕԳՍԻ-ՃՍԻՊԱԹԹՎԻ ԱԶՖՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿՈՆՏԳԱՆԻ  
ԲԵՐՔԻ ՎՐԱ՝ ՀԱՆԳԱՅԻՆ ՍՆՆԴԱՌՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ՖՈՆԵՐԻ ԴԵՊԳՈՒՄ

Ա. մ. փ. n. փ. n. մ.

Փորձը իրականացվել է 1954 թվականին Լենինականի պետական սելեկցիոն կայանում, կորնզանի «ՄՈ—34» ամառային ցանքի վրա, 2 սերիայով. բույսերը պարարտացվել են հետևյալ պարարտանյութերով՝ ա) ֆոսֆոր, բ) ֆոսֆոր + կալիում, գ) ֆոսֆոր + ազոտ, դ) ֆոսֆոր + ազոտ + կալիում, կոնտրոլը առանց պարարտացման:

Պտղակալման ժամկետում մեկ սերիայի բույսերը մշակվել են 0,005% 2—4 դիբլոր-ֆենոքսի-ճարպածիլի ջրային լուծույթով:



Հիմնվելով բերքահավաքի տվյալների վրա, կարելի է ասել հետևյալ նախնական եզրակացությունը՝

1. Կորնդանի ցանքը 2—4 դիքլոր-ֆենօքսի-ճարպածվի լուծույթով մշակելու դեպքում բարձրանում է նրա բերքատվությունը:

2. Այդ լուծույթի ազդեցությունը կորնդանի բերքատվության վրա լինում է տարբեր, նախ՛ Դ հանքային սննդատվյալն ֆոսֆին:

3. Պարարտացման դեպքում այդ լուծույթի դրական ազդեցությունը կորնդանի բերքատվության վրա ավելի բարձր է լինում:

## ЛИТЕРАТУРА

1. Давтян Г. С. Фосфорный режим почв Армении. 1946.
2. Давидовский Г. М. Некоторые биологические особенности культуры эспарцета. Известия АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), т. IV, 7, 1951.
3. Зединг З. Г. Ростовые вещества. 1955.
4. Мазаева М. М. Эффективность стимуляторов роста при разном уровне фосфатного питания растений. ДАН СССР, т. 80, 6, 1951.
5. Максимов Н. А. О механизме действия ростовых веществ на растительную клетку. Бюллетень Москов. об-ва исп. природы, отд. биол., т. 51 (2), 1946.
6. Мацков Ф. Ф. и Подражанская Б. С. Стимуляторы роста как микроудобрения. ДАН СССР, т. 95, 6, 1949.
7. Подражанская Б. С. Повышение эффективности минеральных удобрений примесью к ним ростактивирующих веществ. Записки Харьковского сельскохозяйственного института, т. XIII, (1), 1957.
8. Можеева Л. В. Действие гетероауксина на коллоидно-химические свойства протоплазмы клеток лука. ДАН СССР, т. 59, 6, 1948.
9. Ракитин Ю. В. Проблема стимуляции растений в связи с задачами сельского хозяйства. Успехи современной биологии, т. 36, вып. 3 (6), 1953.
10. Ратнер Е. И. О влиянии азота на развитие растений и о зависимости действия стимуляторов роста от условий минерального питания. Тр. И-та физ. растений им. К. А. Тимирязева, т. 8, вып. 2, 1954.
11. Ратнер Е. И. и Акимочкина Т. И. О влиянии стимуляторов роста на плододообразование у томатов в связи с условиями минерального питания. ДАН СССР, т. 79, 4, 1951.
12. Скрипичкина Н. Е. Влияние 2—4 ДУ на томаты при различных вариантах минерального питания. ДАН СССР, т. 75, 3, 1950.
13. Якушкина Н. И. Влияние стимуляторов роста на распределение питательных веществ в растении. ДАН СССР, т. 69, 1, 1949.
14. Якушкина Н. И. Влияние стимуляторов роста на фосфорный обмен у томатов. ДАН СССР, т. 109, 3, 1956.