

УДК 547.751.04

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АУКСИНОВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ
КОРИАНДРА ПОСЕВНОГО (*C'ORIANDRUMSATIVUML.*)
В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ

Е.Л. МАЛАНКИНА, Н.М. ПРЖЕВАЛЬСКИЙ, Н.И. КУЗНЕЦОВ,
П.Д. ДЕНИСОВ, А.П. ГРЯЗНОВ

(РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

*Исследовано влияние нового комплексного ауксинового препарата ИУК-ГФ на кориандр посевной (*Coriandrum sativum L.*) в фазе розетки и фазе бутонизации в условиях двухлетнего опыта. Показано, что максимальное повышение урожайности наблюдается при применении препарата ПУК-ГФ в концентрации 25 мг/л. Эта концентрация позволяет также повысить содержание эфирного масла в плодах до полутора раз.*

Ключевые слова: кориандр посевной, регуляторы роста, индолилуксусная кислота, ауксиновые стимуляторы, фаза розетки, фаза бутонизации, эфирные масла.

Кориандр посевной (*Coriandrum sativum L.*), или кишнец посевной, или кинза (киндза) — однолетнее травянистое растение из семейства Сельдерейные (Зонтичные). Он является одной из крупнотоннажных эфирномасличных культур и сырьем для медицинской и пищевой промышленности [3]. Кориандр посевной, являясь экологически пластичным видом, ежегодно плодоносит в условиях Нечерноземной зоны, однако содержание эфирного масла сильно колеблется в зависимости от погодных условий.

Сырьем кориандра являются плоды. Их убирают при побурении 30-50% семян в зонтиках. Лекарственно-техническое сырье (плоды кориандра) должно иметь желтовато-бурый (возможен зеленоватый) оттенок, запах ароматический, вкус пряный, жгучий, содержание эфирного масла не менее 0,5%. По требованиям Европейской фармакопеи сырье кориандра должно содержать не менее 3 мл эфирного масла на 1 кг сырья [1,5] .

Одним из способов повышения продуктивности эфирносонов является применение фитогормонов и регуляторов роста. Так, на эфиромасличных культурах из семейства Яснотковые были эффективны ретарданты ССС и 2-ХЭФК [2]. На кориандр положительное действие оказывали препараты эпин экстра и циркон. Данных о применении с этой целью препаратов ауксинового действия в литературе не обнаружено.

В связи с этим авторами проведены исследования нового ауксинового стимулятора (ИУК-ГФ), недавно полученного на основе 3-индолилуксусной кислоты [4].

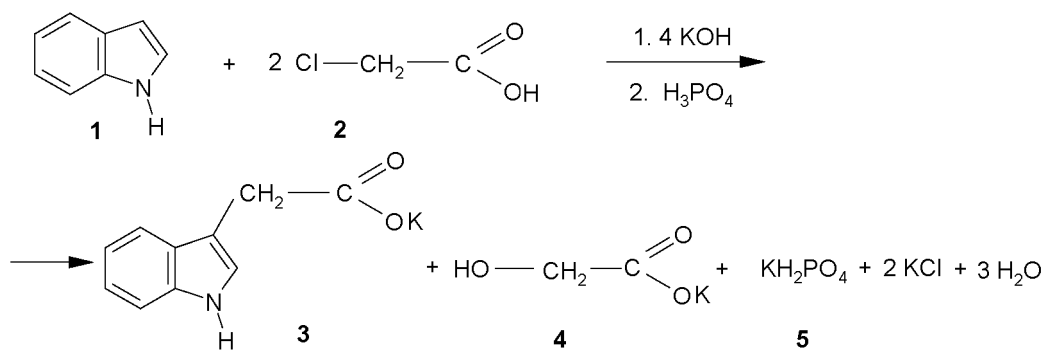


Схема синтеза стимулятора ИУК-ГФ

Способ получения стимулятора (ИУК-ГФ) включает 2 стадии: взаимодействие индола (**1**), хлоруксусной кислоты (**2**), гидроксида калия и воды в автоклаве при температуре 250-290 °С и давлении 40-70 атм; нейтрализация продукта реакции фосфорной кислотой до pH 7,5-8,0 [4].

В состав синтезированного комплексного ауксинового стимулятора (ИУК-ГФ) (см. рисунок) входят, помимо калиевой соли индолилуксусной кислоты (**3**), хлорид калия, гликолят калия (**4**) и дигидрофосфат калия (**5**), масс. %:

калиевая соль 3-индолилуксусной кислоты **3** — 4,5-4,7;

хлорид калия — 2,4-2,6;

калиевая соль гликолевой кислоты **4** — 1,2-1,4;

дигидрофосфат калия **5** — 11,1-11,5;

вода — остальное.

Количество и соотношение побочных веществ (относительно ИУК), а именно, хлорида калия, гликолята калия и дигидрофосфата калия, обусловлены материальным балансом химической реакции, по которой синтезирован стимулятор. Повышенное содержание калия в испытываемом комплексном препарате предположительно должно увеличивать проницаемость мембран и усиливать поглощение физиологически активных веществ, а гликолят калия способствует процессу фотодыхания в цикле Кальвина, в котором происходит окислительное расщепление рибулозо-1,5-дифосфата на 3-фосфоглицериновую кислоту и 2-фосфогликолевую кислоту.

Методы и материалы

В 2010-2011 г. авторы провели исследования по изучению действия препаратов ИУК-ГФ на двух сортах кориандра Янтарь и Шико (агрофирма «Гавриш»), опыты закладывали на территории лаборатории плодводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Семена высевали в I декаде мая с междурядьями 60 см и глубиной заделки семян 2 см. Норма посева из расчета 8 кг/га, что соответствует общепринятым рекомендациям. Повторность опыта 4-кратная, размер учетной делянки 1 м². Обработку проводили в фазе розетки (I декада июня) или в фазе бутонизации растворами ИУК и препарата (ИУК-ГФ) в концентрациях 25 и 50 мг/л путем опрыскивания

ручным опрыскивателем до полного смачивания листьев. Данный способ внесения фитогормонов широко распространен, так как при минимальной дозе препарата позволяет достичь максимальной эффективности. Контрольные растения опрыскивали водой. Содержание эфирного масла в плодах определяли методом гидродистилляции по Гинзбергу [1].

Результаты исследований и их обсуждение

При обработке растений в фазе розетки отмечено увеличение интенсивности роста растений и после морфологического изучения растений различных вариантов отмечено увеличение длины главного корня и числа боковых корней при обработке препаратом ИУК-ГФ в концентрациях как 25, так и 50 мг/мл.

После обработки ауксиновыми стимуляторами наблюдалось существенное увеличение урожайности, особенно велика была разница при применении ПУК в концентрации 25 мг/л. Масса 1000 шт. семян была приблизительно одинаковой при обеих концентрациях ПУК и препарата ИУК-ГФ и существенно выше, чем в контроле. На содержание эфирного масла ауксиновые препараты ИУК-ГФ влияли неоднозначно. В большинстве случаев при обработке препаратами оно было выше, чем в контроле. По результатам двухлетних наблюдений стабильно высокая прибавка была получена при применении препарата ИУК-ГФ в концентрации 25 мг/л и составила по отношению к контролю 130-159%.

Таблица 1

Основные показатели продуктивности кориандра посевного после обработки ауксиновыми препаратами в фазе розетки, сорт Янтарь

| Вариант | Урожай сырья, г/м ² | | Масса 1000 шт. семян, г | | Содержание эфирного масла в воздушно-сухом сырье, % | |
|-------------------------|--------------------------------|---------|-------------------------|---------|---|---------|
| | 2010 г. | 2011 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2010 г. | 2011 г. |
| Контроль | 35,5 | 16,7 | 6,9 | 3,25 | 1,05 | 0,89 |
| ИУК 25 мг/л | 42,6 | 23,4 | 7,4 | 3,90 | 1,12 | 1,23 |
| ИУК 50 мг/л | 41,4 | 21,2 | 7,2 | 4,30 | 1,35 | 0,91 |
| Препарат ИУК-ГФ 25 мг/л | 32,1 | 20,5 | 7,5 | 3,92 | 1,37 | 1,42 |
| Препарат ИУК-ГФ 50 мг/л | 30,9 | 22,25 | 7,2 | 4,45 | 0,99 | 1,15 |
| НСР ₀₅ | $F < F_{Тa5}$ | 2,1 | 0,3 | 0,49 | 0,13 | 0,16 |

При сравнении результатов 2010 и 2011 гг. видно, что в целом значения всех показателей были ниже в 2011 г. Это, вероятно, связано с более поздним сроком уборки, приведшему к частичному осыпанию самых крупных плодов и потерям в содержании эфирного масла.

При обработке растений в фазе бутонизации результаты отличались от полученных при опрыскивании в более раннюю фазу развития.

Т а б л и ц а 2

Обработка кориандра в фазе бутонизации ауксиновыми препаратами (2010 г.)

| Вариант | Урожайность, г/м ² | Масса 1000 шт. семян | Содержание эфирного масла в сырье, % |
|-----------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Контроль | 40,9 | 6,1 | 0,47 |
| ИУК 0,025 | 47,7 | 7,2 | 0,6 |
| Препарат ИУК-ГФ 0,025 | 46,9 | 6,9 | 0,86 |
| НСП ₀₅ | 2,79 | 0,4 | 0,1 |

Как видно из данных табл. 1 и 2, при обработке растений в фазе розетки содержание эфирного масла в сырье было ниже, чем при применении препаратов в период бутонизации. Препарат ИУК-ГФ влияет на содержание эфирного масла в сырье сильнее, чем раствор ИУК. Урожайность и масса 1000 шт. семян как при применении ИУК, так и при обработке препаратом ИУК-ГФ были существенно выше, чем в контроле, но между собой практически не отличались.

Выводы

1. Более эффективное применение низких (25 мг/л) концентраций ауксиновых препаратов позволяет увеличить размер плодов и повысить содержание эфирного масла в сырье в 1,5 раза в зависимости от условий года.

2. Для повышения содержания эфирного масла рекомендуется обрабатывать растения в фазе розетки, что способствует увеличению содержания эфирного масла в сырье на 30,4-59,5% по сравнению с контролем.

Библиографический список

1. Государственная фармакопея СССР: Вып. 1. Общие методы анализа / МЗ СССР — 11 изд. доп. М.: Медицина, 1987. 336 с.
2. Малантца Е.Л. Агробиологическое обоснование повышение продуктивности эфирносов из семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) в условиях Нечерноземной зоны РФ: дисс. ... д-ра с.-х. наук. М., 2007. 342 с.
Б.Маистов В.П., Покровский А.А. Пряно-ароматические растения. М.: Агропромиздат, 1991. С. 159-161.
4. Пржевальский Н.М., Грязное А.П. Стимулятор роста растений на основе 3-индолилуксусной кислоты и способ его получения: заявл. 04.12.2009 Пат. № 2 430 513 РФ; опубл. 10.10.2011. Бюлл. №28. 2 с.
5. Europaesche Arzneibuch. 6. Ausgabe.- Stuttgart, Deutscher Apotheker Verlag, 2008. 489 s.

THE APPLICATION OF AUXIN GROWTH REGULATORS
TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF CORIANDER SEEDS
(*CORIANDRUM SATIVUM* L.) IN CENTRAL PART OF RUSSIA

YE.L. MALANKINA, N.M. PRZHEVALSKI Y,
N.I. KUZNETSOV, P.D. DENISOV, A.P. GRYAZNOV

(RSAU-MAA named after K.A. Timiryazev)

*The influence of recently synthesized complex auxin substance IAA-GF on coriander (*Coriandrum sativum* L.) was studied in the phases of leaf rosette or flower-bud formation. The investigation lasted for two years. The maximum increase in yield was observed after application of IAA-GF as solution with the concentration of 25 mg/l. This concentration allows 1.5 time increase in essential oil content in coriander seeds.*

Key words: coriander, plant growth regulators, indoleacetic acid, auxin, the phase of leaf rosette formation, flower-bud formation phase, essential oil.

Маланкина Елена Львовна — д. с.-х. н., проф. кафедры виноградарства и виноделия РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: (499) 976-16-16; e-mail: gandurina@mail.ru).

Пржевальский Николай Михайлович — д. х. н., проф. кафедры физической и органической химии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Тел.: (499) 976-16-39; e-mail: prjcevalski@mail.ru.

Денисов Павел Дмитриевич — аспирант кафедры физической и органической химии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Кузнецов Николай Игоревич — аспирант кафедры виноградарства и виноделия РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Грязное Александр Павлович — к. х. н.