УДК 633.88 : 631.811.98

**ДЕЙСТВИЕ физиологически активных веществ на рост и развитие календулы ЛЕКАРСТВЕННОЙ**

Е**.И. Дорошкевич, Д.М. Суленко, С.Ю. Родионова, О.А. Иванькова**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,

г. Гродно, Республика Беларусь

*(Поступила в редакцию 02.06.2010 г.)*

***Аннотация****. Применение физиологически активных веществ ускоряет процессы побегообразования, формирование листьев, бутонов и стимулирует цветение растений календулы лекарственной, что приводит к повышению продуктивности культуры и увеличению сбора лекарственного растительного сырья на 10,7 – 11,5%. Максимальная урожайность цветков календулы 8,2 - 8,5 ц/га обеспечивается применением внекорневого внесения Оксида торфа или Эпина в период бутонизации на фоне 40 т/га навоза + N90Р120К90.*

***The summary****. Application of physiologically awake materials accelerates processes of formation of shoots, formation of leaves, knops and stimulates blooming of plants of a calendula medicinal, that leads to increase of efficiency of culture and augmentation of the collecting of medicinal vegetative raw materials on 10,7 - 11,5 %. The maximum productivity of flowers of calendula 8,2 - 8,5 ts/hectares is provided with application of top dressing via Oksidat of peat or Epin in the season of formation of bud against 40 t/hectares of manure + N90Р120К90.*

**Введение**. В современных условиях развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь одной из важнейших задач является полное обеспечение фармацевтической промышленности лекарственным растительным сырьем собственного производства и сокращением закупок за пределами республики данного вида сельскохозяйственной продукции.Республика Беларусь тесно связана с решением проблем культивирования наиболее ценных лекарственных растений. Они занимают небольшие площади в посевном клине страны, но интерес к этим культурам с каждым годом в хозяйствах республики растет. Однако наша республика обеспечена собственным растительным сырьем всего на 20% от общей потребности в нем [1].

Для решения этой проблемы и ряда других в области обеспечения фармацевтической промышленности сырьём, в республике была принята Государственная программа по развитию производства лекарственного растительного сырья [2], которая предусматривает резкое увеличение производства культивируемых видов лекарственных растений, а также заготовок лекарственного сырья.

Одним из наиболее ценных целебных растений является календула лекарственная (ноготки) – Calendula officinalis, которая по статистике занимает второе место в Европе по площади выращивания, уступая только ромашке.

В условиях нашей республики календула может успешно культивироваться, о чём свидетельствует опыт выращивания данной культуры на приусадебных участках, РУСП «Большое Можейково» Щучинского района Гродненской области.

Технология возделывания календулы лекарственной предусматривает обеспечение растений необходимыми элементами питания. Для нормального роста и развития растений, а в последствии семян, необходима большая группа макро- и микроэлементов. Будучи внесены под календулу в достаточно больших количествах, они существенно повышают продуктивность культуры [3].

Помимо элементов питания на растения большое действие оказывают физиологически активные вещества (ФАВ), часто используемые в сельскохозяйственном производстве с целью регулирования физиологических и биохимических процессов, влияющих на продуктивность растений. В связи с этим изучение вопросов влияния физиологически активных веществ, используемых в качестве регуляторов роста, на продуктивность календулы является достаточно актуальным.

**Цель работы**: изучить влияние физиологических веществ (ФАВ) на рост, развитие и продуктивность календулы лекарственной при выращивании ее на дерново-подзолистых почвах Республики Беларусь. Выявить закономерность формирования соцветий у календулы лекарственной, являющихся лекарственным растительным сырьем.

**Материал и методика исследований.** Полевой опыт по изучению эффективности применения ФАВ на физиологические особенности, урожай и качество календулы лекарственной проводился в 2007-2009 годах на опытном поле Гродненского государственного аграрного университета.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, развивающаяся на песчанистой связной супеси, подстилаемой с глубины 0,5 метра моренным суглинком. Механический состав почвы и ее агрохимическая характеристика позволяют использовать данную почву для проведения полевого опыта с календулой на должном научно-методическом уровне, так как свойства данной почвы соответствуют биологическим особенностям изучаемой культуры.

Исследования по эффективности применения физиологически активных веществ при возделывании календулы лекарственной проводились на фоне 40 т/га навоза на высоком уровне минерального питания (N90Р120К90).

Высевали календулу (сорт Махровая 2000) в 1 декаде мая. Норма высева 10 кг/га семян, глубина заделки семян 2-3 см. Ширина междурядий 70 см. Общая площадь делянки 35 кв.м, учетная - 17,5 кв.м. Повторность – четырехкратная. Предшественник – однолетние травы.

Органические удобрения в виде навоза крупного рогатого скота в дозе 40 т/га, а также минеральные удобрения в форме суперфосфата и хлористого калия применяли в соответствующих дозах осенью под вспашку, а мочевину – весной под культивацию.

В качестве физиологически активных веществ, регулирующих рост и развитие растений, применяли препараты: Эпин, Гидрогумат, Оксидат торфа. Препараты вносили в следующих количествах: Эпин в дозе 50 мл/га, Гидрогумат - 1,5 л/га, Оксидат торфа– 0,3 л/га в фазе начала бутонизации. Норма расхода рабочего раствора при применении физиологически активных веществ – 200 л/га.

Основная и предпосевная обработка почвы под календулу проводилась аналогично другим однолетним пропашным культурам по технологии, общепринятой для условий Гродненской области. В начальный период роста уход за растениями состоял из ручной прополки сорняков и междурядных обработок (2 за период вегетации).

С начала массового цветения цветков приступили к учетам. Уборка соцветий проводилась вручную в фазе раскрытия не менее половины язычковых цветков (или в период горизонтального расположения язычковых цветков). Собранные корзинки были высушены при температуре 40-45 градусов. Сушка считалась законченной, когда при нажатии пальцами корзинка распадалась.

В течение вегетации календулы по основным фазам роста и развития проводились фенологические наблюдения и биометрические учеты.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследования по изучению физиологии роста и развития календулы мы проводили по следующим направлениям: 1. – биометрические исследования (изменение числа и размеров органов растений), 2. – скорость образования соцветий.

**Биометрические исследования** позволяют говорить об изменении формирования числа и размеров органов надземной части растений календулы в период вегетации под влиянием действия ФАВ. Анализ результатов исследований показывает, что **количество побегов на растении** изменяется в зависимости от вида регулятора роста и фазы развития растений.

На первых этапах роста доминировал главный стебель (таблица 1). По мере роста увеличивалось количество боковых побегов на растении, особенно за период с 10 по 22 июля. Это в основном побеги первого порядка.

При применении ФАВ изменялась интенсивность побегообразования. Влияние регуляторов роста на побегообразование началось с 10 июля. Однако с 22 июля отмечается четко выраженное повышение интенсивности ветвления календулы под влиянием стимуляторов роста. В этот период количество побегов на вариантах после обработки Эпином и Гидрогуматом достигло 6,7-6,9 штук на растении, в то время как на варианте без их применения побегов было 5,8 штук.

Первые **бутоны** на растениях календулы появились 28 июня. Через 12 дней почти на каждом растении отмечено более чем по 1 бутону. В течение следующих 12 дней (22.07) количество бутонов в среднем на одном растении увеличилось в 2,8 - 3,4 раз. Применение физиологически активных веществ обеспечивает ускорение роста и дифференциацию конуса нарастания побега и, как следствие, – формирование бутонов, количество которых в этом случае достигает максимальной в опыте величины и составляет 5,6 – 6,1 штук на растение. Таким образом, наиболее активно развитие календулы проходило на вариантах, где растения на фоне хорошей обеспеченности элементами питания (азотом, фосфором и калием) обрабатывались физиологически активными веществами (Эпином, Гидрогуматом, Оксидатом торфа).

**Площадь листьев** на начальных этапах роста и развития (июнь) невелика и составляет 0.02 м2 (таблица 1). В 1 декаде июля этот показатель возрос до 0,08-0,1 м2, а во второй – до 0,13 – 0,15 м2. Важнейшим фактором формирования листовой поверхности растений являются в первую очередь элементы минерального питания растений в форме органических и минеральных удобрений, которые в наших исследованиях были внесены фоном. Они непосредственно участвуют в биосинтезе органического вещества, идущего на формирование листьев. Внесение ФАВ увеличивало площадь листовой поверхности растения календулы в 1,1-1,2 раз. Существенной разницыв действии разных форм стимуляторов роста на этот показатель не выявлено.

Непременным условием получения высоких урожаев сырья календулы является своевременное и полное удаление соцветий. При этом большая часть ассимилятов поступает к вновь формирующимся побегам и бутонам, обеспечивая их постоянный рост и цветение.

В первый период цветения новые корзинки (соцветия) распускаются быстро и в значительном количестве, в это время ручной сбор проводится через каждые 3-4 дня, а в последующем через 4-6 дней и реже.

Влияние физиологически активных веществ (ФАВ) на **скорость формирования соцветий** календулы лекарственной мы изучали в динамике, по массе цветков (корзинок), начиная с конца июля до середины августа. Количество сформировавшихся соцветий определяли 4 раза в 2007-2008 гг. и 3 раза в 2009 году.

В условиях вегетационного периода 2008 года развитие календулы проходило аналогично 2007 году, но с небольшим опережением в сроках наступления фаз, что связано, прежде всего, с избытком влаги в мае и с ее недостатком в июне месяце. А в 2009 году развитие календулы по срокам было аналогичным 2007 году.

По результатам опыта (таблица 2) видно, что растения календулы обладают достаточно высокой интенсивностью цветения. Первый сбор корзинок (соцветий) составил 1,2-1,4 ц/га в 2007 и 2009 году и 1,4-1,5 ц/га в 2008 году и не зависел от обработки календулы стимуляторами роста, которые были внесены в фазу начала бутонизации. Влияние ФАВ на интенсивность образования соцветий проявилось на последующих сборах лекарственного сырья.

Результаты исследований свидетельствуют о резком повышении интенсивности формирования соцветий на 12-14 день после начала массового цветения календулы, что связано с интенсивным побегообразованием и нарастанием надземной массы растений в данный период.

Таблица 1 – Влияние ФАВ на интенсивность образования побегов, бутонов и развитие листовой поверхности календулы лекарственной

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Количество  побегов, шт. | | | Количество  бутонов, шт. | | | Площадь  листьев, м2 | | |
| 1\* | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Фон | 1,3 | 3,1 | 5,8 | 0,5 | 1,4 | 5,3 | 0,02 | 0,08 | 0,13 |
| Фон + Эпин | 1,2 | 3,4 | 6,9 | 0,4 | 2,0 | 6,1 | 0,02 | 0,1 | 0,15 |
| Фон + Гидрогумат | 1,3 | 3,2 | 6,7 | 0,5 | 1,8 | 5,6 | 0,02 | 0,1 | 0,14 |
| Фон + Оксидат торфа | 1,3 | 3,2 | 6,9 | 0,4 | 2,1 | 6,1 | 0,02 | 0,1 | 0,15 |

\* Примечание 1- 28 июня; 2 -10 июля; 3 – 22 июля

Таблица 2 – Влияние физиологически активных веществ на динамику цветения календулы лекарственной, ц/га воздушно-сухих цветков

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | 2007 г. | | | | 2008 г. | | | | 2009 г. | | |
| 22.07 | 29.07 | 4.08 | 9.08 | 17.07 | 24.07 | 29.07 | 3.08 | 21.07 | 27.07 | 4.08 |
| Фон | 1,2 | 1,4 | 2,9 | 1,9 | 1,4 | 2,1 | 2,7 | 1,7 | 1,3 | 1,6 | 3,9 |
| Фон + Эпин | 1,4 | 1,9 | 3,3 | 2,0 | 1,5 | 2,5 | 3,0 | 1,7 | 1,2 | 1,9 | 4,1 |
| Фон + Гидрогумат | 1,3 | 1,9 | 3,1 | 2,0 | 1,4 | 2,2 | 2,9 | 1,6 | 1,2 | 2,0 | 4,1 |
| Фон + Оксидат торфа | 1,3 | 1,8 | 3,3 | 2,1 | 1,4 | 2,5 | 3,0 | 1,8 | 1,3 | 2,4 | 4,5 |

Так, если на контрольном варианте (таблица 2) при первом сборе урожай сухих цветков составил 1,2-1,4 ц/га, то при третьем достиг максимальной величины – 2,7- 4,5 ц/га. Аналогичные темпы формирования цветков у календулы отмечены по всем вариантам опыта.

Несмотря на то, что по всем вариантам опыта темпы формирования цветков по мере роста растений календулы были аналогичными, обработка растений препаратом Эпин и Оксидат торфа в 2007 и 2008 годах стимулировали цветение растений в большей степени, чем Гидрогумат. В 2009 году более эффективным было действие Оксидата торфа, чем Эпина и Гидрогумата.

Дальнейшие учеты урожая цветков календулы мы не проводили, т.к. оставили посевы для получения семян. Однако, судя по исследованиям прошлых лет, можно говорить о том, что растения календулы продолжительно цветут (до заморозков), однако интенсивность образования корзинок после 15-18 дней массового цветения резко падает. [3]*.*

Влияние физиологически активных веществ на продуктивность календулы лекарственной было оценено по урожайности цветков, которая определялась как сумма всех сборов (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние ФАВ на урожайность воздушно-сухих цветков календулы лекарственной и содержание экстрактивных веществ (среднее, 2007-2009 гг.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Варианты опыта | Урожайность, ц/га | Прибавка, | |
| ц/га | % |
| Фон | 7,4 | - | - |
| Фон + Эпин | 8,2 | 0,8 | 11,1 |
| Фон + Гидрогумат | 7,9 | 0,5 | 10,7 |
| Фон + Оксидат торфа | 8,5 | 1,1 | 11,5 |
| НСР 05 2007 г. – 0,53; 2008 г. – 0,16; 2009 г. - 0,36 | | | |

Анализ изучения эффективности применения физиологически активных веществ на календуле лекарственной показывает, что в среднем самая высокая урожайность цветков (8,5 ц/га) получена при обработке посевов в фазу бутонизацииОксидатом торфа. В этом варианте продуктивность культуры была на 11,5% выше по сравнению с органо- минеральным фоном.

В то же время применение Эпина и даже Гидрогумата было также достаточно эффективным, прибавка урожая цветков под влиянием данных препаратов составила соответственно 0,8 и 0,5 ц/га (11,1 – 10,7%).

**Заключение.** Таким образом, результаты исследований показывают, что применение вышеуказанных регуляторов роста достаточно эффективно отражается на урожайности, и при возделывании календулы лекарственной они могут быть успешно использованы для повышения продуктивности культуры.

При обработке посевов календулы физиологически активными веществами развитие растений проходит более активно: они раньше начинают формировать боковые побеги, раньше переходят к фазе бутонизации, формируют большую листовую поверхность.

Обработка растений препаратом Эпин и Оксидат торфа в большей степени, чем Гидрогумат, стимулируют цветение растений. Положительное действие Оксидата торфа является более стабильным. Так, за три года исследований он повышал продуктивность календулы на 0,8-1,4 ц/га, в то время как Эпин на 0,4-1,2 ц/га.

Под влиянием физиологически активных веществ урожайность цветков возрастает на 10,7 – 11,5%. Максимальная урожайность цветков календулы 8,2 – 8,5 ц/га обеспечивается применением внекорневого внесения Оксидата торфа или Эпина в период бутонизации на фоне 40 т/га навоза + N90Р120К90.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ноярович, Ю.В. Лекарственное сырье: на доллар привезешь – сто потеряешь// Советская Белоруссия, 1999. -С.1
2. Постановление Советов Министров РБ от 5 июля 2005 года №749.
3. Дорошкевич, Е.И. Особенности роста и развития календулы лекарственной в зависимости от условий питания растений / Е.И. Дорошкевич, С.Ю. Родионова // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. Тр.: В 4 Т. / Гродн. Гос. Аграр. Ун-т ; под науч. ред. В.К. Пестис. – Гродно, 2006. - Т.1. - С. 157-162.