

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО
ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА БІОЛОГІЇ**

ДИПЛОМНА РОБОТА

**на тему: Вплив гібереліну та есфону на ростові процеси і урожайність
агрису**

Студента І курсу МАБЗ групи

Галузі знань 0401 Природничі науки

Спеціальності 8.040102 01 Біологія*

КОНДРАТЮК ТЕТЯНИ ОЛЕГІВНИ

**Науковий керівник: доктор біологічних наук,
професор В. Г. Кур'ята**

Оцінка _____

Голова комісії _____

Кур'ята В.Г.

Члени комісії _____

м. Вінниця – 2015 рік

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Основні групи регуляторів росту рослин, які використовуються у виробництві.....	9
1.2. Особливості будови і фізіологічна дія гіберелінів.....	14
1.3.Механізми фізіологічної дії препаратів з антигібереліновою активністю.....	24
1.4. Агро-біологічна характеристика агрусу.....	37
2. ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	41
2.1. Агро-кліматичні умови проведення дослідів.....	41
2.2. Характеристика об'єкту дослідження.....	42
2.2. Характеристика препаратів, які застосовувалися у дослідях.....	43
2.4. Методи дослідження.....	45
3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	47
3.1. Анатомічні зміни стебла агрусу за дії есфону та гібереліну.....	47
3.2. Формування мезоструктури листків агрусу за дії препаратів.....	51
3.3. Вплив гібереліну та есфону на урожайність та якість продукції агрусу.....	53
ВИСНОВКИ.....	56
Література.....	58

Анотація

Вивчено вплив гібереліну та етиленпродуценту есфону на гістогенез та продуктивність рослин агрусу сорту Машенька. Під впливом гібереліну відбувалося відповідне видовження і потовщення стебла проти формування більш коротких і товстіших стебел за дії етиленпродуценту есфону, що свідчить про більш високу активність камбію, внаслідок чого формувалася менша кількість рядів деревини (ксилеми). За дії гібереліну кількість судин у радіальному ряду ксилеми зменшувалася, а за дії есфону – збільшувалася. При цьому формувалися більш дрібні судини в деревині, але достовірно збільшувалася товщина клітинних стінок судин у порівнянні з контролем і варіантом з гібереліном. Зменшення активності камбію, посилене відкладання біополімерів клітинних оболонок і формування потужного шару деревини і кори за дії есфону свідчить про прискорення процесів гістогенезу основних тканин стебла та його лігніфікацію під впливом етиленпродуценту. Застосування гібереліну призводить до посилення активності верхівкової меристеми і посилення лінійного росту. При зменшенні товщини стебла за дії гібереліну відмічалось зменшення товщини кори і деревини пагона. Етиленпродуцент есфон призводив до протилежної дії - відбувалося потовщення цих комплексів тканин. Оскільки скрцевина стебла є первинною за походженням і формується на ранніх етапах розвитку, не виникає достовірних відмінностей у товщині шару серцевини по варіантах дослідів. За дії обох препаратів формувалася більш потужна хлоренхіма - основна асиміляційна тканина листка. При цьому не відбувалося достовірних змін об'єму клітин епідермісу, однак за дії препаратів збільшувався об'єм клітин стовпчастої та губчастої паренхіми в обох варіантах дослідів, що є важливою передумовою формування продуктивності рослин. Обробка рослин агрусу в період бутонізації 0,1%- ним водним розчином есфоном або 0,005%- ним розчином гібереліну є ефективним засобом підвищення урожайності культури та покращення її якості. За дії обох регуляторів росту підвищувалася урожайність та зростала маса окремих ягід, збільшувався вміст аскорбінової кислоти та цукристість.

65 с., Таблиць -3, список літератури-75 джерел

Ключові слова: агрус, гіберелін, етиленпродуценти, есфон, мезоструктура листків, анатомія стебла- урожайність.

Summary

The effect of gibberellin and ethylene producers esfonu on histogenesis and plant productivity gooseberry varieties Masha. Under the influence of gibberellin was appropriate lengthening and thickening of the stem against a more Short and thicker stems for actions ethyleneproducers esfonu, indicating a higher atyvnist cambium, resulting in fewer rows formed of wood (xylem). By number of vessels gibberellin action in a number of radial xylem decreased, and the action esfonu - increased. This formed smaller vessels in the wood, but significantly increased the thickness of the cell walls of blood vessels compared to control and the option of gibberellins. Reduced activity of cambium, delaying biopolymers increased cell membranes and the formation of a powerful layer of wood and bark for actions esfonu shows the acceleration of tissue histogenesis main stem and its lignification influenced etylenprodutsenntu. Application of gibberellin leads to increased activity of apical meristem and increased linear growth. As the stem thickness was noted gibberellin action by reducing the thickness of the bark and wood of escape. Ethyleneproducers esfon actions resulted in the opposite - there was a thickening of tissue complexes. As skrtsevyna stem is primary and originally formed in the early stages of development, there are no significant differences in the thickness of the core layer versions by experiment. By action of the two drugs formed a powerful hlorenhima - basic assimilation fabric sheet. This did not happen significant changes in the volume of epidermal cells, but for the actions of drugs increased volume columnar cells and spongy parenchyma in both versions of the experiment, which is an important prerequisite for the formation of plant productivity. Processing plants during budding gooseberries 0.1% - it esfonom aqueous or 0.005% - solution of gibberellin is an effective means of increasing yield crops and improving its quality. By the action of both growth regulators increased yield and increased weights of individual berries, increased content of ascorbic acid and sugar content.

65 pp., 3 Tables, references-75 sources

Keywords: gooseberry, gibberellin, ethyleneproducers, esphon, mesostructure leaves, anatomy stebla- yield.

ВСТУП

Одним з найважливіших напрямів розвитку сучасного рослинництва є застосування синтетичних регуляторів росту рослин. По темпах розширення виробництва і продажу регулятори росту перевершують всі інші препарати, що застосовуються в сільському господарстві. Серед відомих регуляторів росту найбільшу цінність у сільськогосподарському виробництві являють ретарданти – синтетичні інгібітори росту рослин з антигібереліновим механізмом дії. Вихідним моментом для широкого впровадження ретардантів в сільськогосподарську практику стала можливість ефективного вирішення складної задачі боротьби з поляганням хлібних злаків [18,21,24,41]. Однак дія ретардантів не обмежується гальмуванням лінійного росту, а виявилася поліфункціональною, в тому числі ретарданти здатні суттєво підвищувати стійкість рослин до несприятливих факторів середовища – екстремальних температур, посухи, перезволоження ґрунту, впливу фітопатогенних мікроорганізмів та інших факторів, що лімітують формування високої продуктивності сільськогосподарських рослин [47,50,52,67]. Разом з тим, ретарданти не є універсальним засобом, який викликає появу нових, не притаманних рослині властивостей. Їх дія обмежена можливостями генотипу рослини і ретарданти лише допомагають краще розкрити рослині успадкований життєвий потенціал, який через ряд умов лишається не реалізованим.

Встановлено, що швидкість росту стебла залежить від меристематичної активності субапикальної зони, яка значною мірою контролюється гіберелінами. Гібереліни відіграють, очевидно, важливу роль і при генетичній карликовості, оскільки чисельні карликові мутанти, наприклад кукурудзи і квасолі, містять менше гіберелінів ніж нормальні форми і чітко реагують на обробку гібереліном. Ще працями Сакса показано, що розеточні рослини, і рослини, які набули розеточного габітусу під впливом одного з перших синтезованих ретардантів - АМО-1618 та інших четвертинних

амонієвих солей, відрізняються від нормальних високорослих рослин майже повною відсутністю поділу клітин в субапикальній меристемі стебла, причому гіберелін знімав дію ретардантів. При цьому було встановлено, що меристематична активність цієї зони після обробки фітогормоном зростала в кілька разів, збільшувалася кількість клітин та їх довжина, що призводило до швидкого видовження стебла.

Як було доведено в ряді робіт, гіберелін посилює ріст рослин, оброблених гідразином малеїнової кислоти (ГМК), однак при цьому не відбувається повного зняття пригнічуючої дії гідразину. Це пояснюється тим, що ГМК блокує поділ клітин і в апікальній і в субапикальній зонах стебла, а гіберелін стимулює поділ лише в субапикальній зоні. Інгібування мітозів в апікальній зоні припиняє процес поповнення субапикальної зони новими клітинами, тому гіберелін може впливати лише частково на ріст і розтягування клітин стебла, обробленого ГМК.

За сучасними уявленнями, ретарданти, в залежності від хімічної будови, різняться за механізмом антигіберелінової дії. Четвертинні амонієві сполуки, а також триазолпохідні препарати переривають ферментативний синтез гіберелінів відповідно на етапах утворення копалілпірофосфату і кауренової кислоти, в той час як етиленпродуценти інгібують активність вже синтезованих гіберелінів.

Застосування ретардантів, етиленпродуцентів та їх сумішей у багатьох випадках призводить до значного підвищення урожайності сільськогосподарських культур, однак у вітчизняній і закордонній науковій і виробничій літературі представлені лише нечисельні роботи, присвячені впливу ретардантів на ріст, розвиток і продуктивність ягідних культур.

В ягідівництві, де більша частина витрат праці припадає на збирання врожаю, рентабельність культури і перспективність її вирощування визначається рівнем механізації збиральних робіт. Тому формування крони,

зменшення міцності прикріплення ягід та прискорення їх дозрівання за допомогою синтетичних регуляторів росту може відіграти помітну роль у підвищенні ефективності існуючих і створенні нових збиральних машин, привести до збільшення продуктивності насаджень. Однак можливості застосування ретардантів для прискорення дозрівання ягід, збільшення їх придатності для механізованого збору, регуляції темпів розвитку вегетативних і продуктивних органів значною мірою не використані в зв'язку з тим, що фізіологія дії цих препаратів на ягідні культури вивчена недостатньо.

Перспективність застосування ретардантів в плодівництві доведено чисельними дослідженнями, однак технології використання препаратів цієї групи розроблялися, в основному, на кісточкових і зерняткових культурах. Для ягідних культур практично відсутні достатньо аргументовані розробки по застосуванню синтетичних регуляторів росту інгібіторного типу.

Для більшості ягідних культур процеси інтенсивного росту пагонів, формування фотосинтетичного апарату, гісто- і морфогенезу відбуваються одночасно з швидким формуванням і дозріванням продукції, що ставить питання про гігієнічні норми застосування технологій, розробку таких регламентів використання ретардантів, що виключали б їх накопичення в продукції

Внаслідок неодночасного дозрівання ягід на збір врожаю припадає до 70% ручної праці, а період збору розтягується на 35-40 днів, що призводить до економічних втрат. В зв'язку з цим, для підвищення продуктивності насаджень і скорочення економічних втрат необхідно вирішувати задачі прискорення дозрівання ягід і збільшення їх придатності для механізованого збору, обмежувати небажаний вегетативний ріст, регулювати число продуктивних органів і темпи їх розвитку, підвищувати стійкість до несприятливих факторів середовища. Однак розробка промислових технологій застосування ретардантів для вирішення цих задач стримується

відсутністю фізіолого-біохімічного обґрунтування застосування різних груп ретардантів, комплексів ретардант-етиленпродуцент.

Збільшення масштабів виробництва і застосування синтетичних регуляторів росту підвищує небезпеку забруднення ними оточуючого середовища і сільськогосподарської продукції. Особливе значення це має для ягідних культур, продукція яких швидко досягає і споживається у свіжому вигляді. В зв'язку з цим зростають вимоги до екологічної та токсикологічної безпеки застосування нових технологій, виникає потреба в таких регламентах застосування препаратів, які б дозволили одержати максимальний ефект при мінімальних дозах ретарданту. Вивчення фізіолого – біохімічних механізмів дії різних груп ретардантів є необхідною умовою для визначення шляхів підвищення ефективності і безпеки застосування цієї групи регуляторів росту, яким сучасна світова практика рослинництва відводить одне з чільних місць у сільськогосподарському виробництві [63,65,72,73,74].

В зв'язку з цим метою даної роботи було вивчити вплив дії гібереліну та ретарданту есфону на морфогенез, анатомічну будову та урожайність рослин агрусу. Основними завданнями дослідження були:

- порівняти вплив гібереліну та антигіберелінового препарату есфону на формування анатомічної будови стебла агрусу;
- з'ясувати особливості формування анатомічної будови листків агрусу за дії етиленпродуценту есфону та гібереліну;
- вастановити дію препаратів на урожайність та якість продукції агрусу

Об'єкт дослідження – процеси гісто- і морфогенезу агрусу під впливом синтетичних регуляторів росту гіберелінової та ретардантної дії.

Предмет дослідження – методи регуляції онтогенезу рослин за дії синтетичних регуляторів росту.

Література

1. Агафонов М.В. Применение регуляторов роста в плодоводстве./М.В. Агафонов, В.В. Фаустов - М.: ВНИИТЭИСХ, 1982.-64 с.
2. Агафонов М.В. Способ регулирования роста и плодоношения малины/ М.В. Агафонов, И.К. Блиновский /1985.- №1140732.- СССР
3. Баранникова З.Д. Транспорт ассимилятов и продуктивность яровой пшеницы при разной влажности почвы и обработке регуляторами роста /З.Д. Баранникова З.Д., Г.А. Воробейков, И.И. // Сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – ВИР. - 1988. – 121. – С. 121-126.
4. Байер Я. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур / Я. Байер; пер. с чешского З.К. Благовещенского. – М.: Колос, 1984 – с. 188-192
5. Блиновский И.К. Пути повышения эффективности и экологической безопасности применения ретардантов в плодоводстве / И.К. Блиновский, Г.Л. Соркина - М.: ВНИИТЗИ, 1991. - 56 с.
6. Варшавская В.Б. Некоторые физиологические аспекты действия этилен и холинпроизводных препаратов в связи с проблемой хранения свеклы / В.Б. Варшавская //Физиологические основы повышения продуктивности сахарной свеклы. Сборник научных трудов - К., 1984. - С. 127-131.
7. Василенко В.Е. Токсиколого-гигиеническая характеристика ретардантов/ В.Е. Василенко// Регуляторы роста. - М.: Агропромиздат, 1990. - С.115-132.
8. Гамбург К.З. Метаболизм ауксина и его действие на культуры изолированных клеток растений: автореф. дис.д-ра биол. наук / К.З. Гамбург- Москва, 1979.-51 с.
9. Гормональний комплекс рослин і грибів: Монографія / Ситник К.М., Мусатенко Л.І., Васюк В.А. [та ін.] // К.: Академперіодика, 2003.- 186 с.

10. Гудвин Т. Введение в биохимию растений / Т.Гудвин, Э. Мерсер// 1986.- М.: Мир.- 312 с.
11. Гуляев Б.І. Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин/ Б.І. Гуляев.- Київ: НАНУ, 2006.- 381.
12. Гуляев Б.І. Фотосинтез, землеробство і екологія/ Б.І. Гуляев // Наукові записки Тернопільського педуніверситету.-№3 (18).- 2002. - С. 24-28.
13. Гуляева Г.Б. Фосфорне живлення, фотосинтез і продуктивність рослин цукрових буряків за дії біологічно активних речовин / Г. Б. Гуляева, В.Г. Кур'ята.- К.: Інтерсервіс, 2013.- 144 с.
14. Гуляев Б.И. Фотосинтез и продукционный процесс/ Б.И. Гуляев, Е.М. Ильяшук, Б.А. Митрофанов. - Киев: Наук. думка, 1983. - 142 с.
15. Гуляев Б.И. Фотосинтез и продукционный процесс: подходы к изучению с применением системного подхода/ Б.И. Гуляев, Е.А. Казаков// Фотосинтез и продукционный процесс сельскохозяйственных культур. - Киев: Б. и., 1991. - С. 3-11.
16. Гуляев Б.И. Фотосинтез, продукционный процесс и продуктивность растений / Б.И. Гуляев, И.И. Рожко, А.Д. Рогаченко - Киев: Наук. думка. - 1989. - 152 с.
17. Деева В.П. Избирательное действие химических регуляторов роста на растения/ В.П. Деева, З.И. Шелег.- Минск:Наука и техника, 1988. - 255 с.
18. Дерфлинг К. Гормоны растений/ К. Дерфлинг – М.: Мир.- 1985.- 299с.
19. Дульнев П.Г. Экологические аспекты применения синтетических регуляторов роста растений с цитокининовой и ауксиновой активностью/ П.Г. Дульнев, Г.Л. Вилесов, О. Е. Давыдова// Труды 5-й Междунар. конфер. «Регуляторы роста и развития растений.- Т.2.- Москва:ТСХА.- 1999.- С.290-291.
20. Заплатин Б.П. Градиент фитогормонов в растениях кукурузы как фактор онтогенеза початков/Б.П. Заплатин, В.Г. Хрянин// Труды 5-й

Международ. конфер. «Регуляторы роста и развития растений.- Т.2.- Москва:ТСХА.- 1999.- С.28-29.

21. Иванова А.Б. Современные аспекты изучения фитогормонов/ А.Б. Иванова, Л.Л. Анцигина, А.Ю. Ярин // Цитология.- 1999.- Т.41, №10- С. 835-837.

22. Иванова Е.Г. Аэробные метиловобактерии синтезируют ауксины/Е.Г. Иванова, Л.Р. Доронина// Микробиология.- 2001.- Т.70, №4.- С. 452-458.

23. Казаков Є. О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин / Є. О. Казаков. – К. :Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.

24. Калинин Ф.Л. Ретарданты и борьба с полеганием хлебов/ Ф.Л. Калинин, А.Л. Гринченко // Физиология и биохимия культ. растений. - 1982. - Т.14, №3. - С. 252-267.

25. Карецкая Л.М. Изучение действия этиленпродуцирующих ретардантов на ячмень сорта Носовский / Л.М. Карецкая, Н.Т. Ниловская, З.И. Морозова // Рукопись деп. В ВНИИТЗИагропром. - М., 1990. -9с.

26. Кефели В.И. Рост растений/ В.И. Кефели. - М.: Колос, 1984. - 174 с.

27. Кефели В.И. Химические регуляторы растений/ В.И. Кефели, Л.Д. Прусакова// М.: Знание, 1985.- 64 с.

28. Кефели В.И. Гормональные аспекты взаимодействия роста и фотосинтеза / В.И. Кефели, Н.Н. Протасова// Фотосинтез и продукционный процесс. - М.: Наука, 1988.-С. 153-163.

29. Киризий Д.А. Влияние дефолиации и затенения на фотосинтез и продуктивность в системе донорно-акцепторных отношений растительного организма / Д.А. Киризий // Физиология и биохимия культ. растений - 2003. - Т. 35, №2. - С. 95-108.

30. Кірізій Д.А. Фотосинтез і розпад асимілятів при донорно-акцепторних відносинах у рослин з недетермінованим типом росту / Д.А.П. Киризий-Автореф. дис... д-ра біол. наук: 03.00.12 / Інститут фізіології рослин і генетики НАН України. - К., 2002.-35с.

31. Ковтун Т.І. Застосування екологічно чистих ріст регулювальних речовин/ Т.І. Ковтун, Л.О. Перепелиця// Вісн. Аграр. ДААУ.- 2000.- №2.- С. 84-89.

32. Кораблева Н.П. Биохимические аспекты гормональной регуляции покоя и иммунитета растений/ Н.П. Кораблева, Т.А. Платонова// Прикл.биохим. и микробиол.- 1995.- Т.31, №1.- С. 103-114.

33 .Косаківська І.В. Фітогормональна регуляція процесів адаптації рослин до стресів / І.В. Косаківська// Український ботанічний журнал, 1997.- т.54, №4.- С.330-333.

34. Кудоярова Г.Р. Гормональная регуляция соотношения биомассы побег/корень при стрессе/ Г.Р. Кудоярова, С.Ю.Веселов, И.Ю. Усманов// Журн. общей биол.- 1999.- Т.60, №6.- С. 633-641.

35. Кур'ята В.Г. Анатомо-морфологічні особливості рослин ріпаку при дії ретардантів / В.Г. Кур'ята, В.В. Рогач // В кн.. Онтогенез рослин, біологічна фіксація молекулярного азоту та азотний метаболізм / Матеріали Міжнародної наукової конференції, 1- 4 жовтня 2001 р., Тернопіль.- Тернопіль, б/в, 2001.- С.30-33.

36. Кур'ята В.Г. Фізіолого - біохімічні механізми дії ретардантів і етиленпродуцентів на рослини ягідних культур / В.Г. Кур'ята - Дисертація . докт. біол. наук; 03.00.12.-Київ, 1999.-318с.

37. Курьята В.Г. Действие ретардантов на мезоструктуру листьев малины / В.Г. Курьята //Физиология и биохимия культ, растений.- 1998.- 3О, № 2.- С. 144-149.

38. Курьята В.Г. Воздействие ретардантов на ассимиляционный аппарат, морфогенез и рост растений / В.Г. Курьята, Б.И. Гуляев// Физиология и биохимия культ. растений. - 1999. - Т.31, №1. - С. 3-12.

39. Кур'ята В.Г. Анатомія рослин/ В.Г.Кур'ята- Вінниця: Едельвейс, 2003.- 124 с.

40. Максимов И.В. Гормональный баланс ИУК/ АБК в растениях пшеницы при инфицировании септориозом/ И.В. Максимов, О.Б. Сурина, М.В. Безрукова// Микол. и фитопатол.- 19965.- Т.30, №3.- С. 75-83.

41. Мананков М.К. Регуляторы роста растений и практика их применения/ М.К. Мананков, М.М. Мусиенко, О.П. Мананкова// Монография.- Симферополь: Юг-Бумага, 2003.- 174 с.

42. Мартин Г.І. Реакція клітин кореневої меристеми на дію екзогенної індолілоцтової кислоти/ Г.І. Мартин, В.М. Генералова// Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть.ю Т.І.- К.: Фітосоціоцентр, 2001.- С. 342-349.

43. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение / Н.Н. Мельников.- М.: Химия, 1987.- 711 с..

44. Мишке И.В. Микробные фитогормоны в растениеводстве/ И.В. Мишке.- Рига: Зинатне.- 1998.- 151.

45. Мокроносов А. Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза/ А.Т. Мокроносов - М.: Наука, 1981.- 196с.

46. Мокроносов А.Т. Методика количественной оценки структуры и функциональной активности фотосинтезирующих тканей и органов / А.Т. Мокроносов, Р.А. Борзенкова// Тр.по прикладной ботанике, генетике и селекции селекции.-1978.- 61, №3.- С. 119-1311

47. Моргун В.В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні/ В.В. Моргун, В.К. Яворівська, І. В. Драговоз// Фізіол і біохім. культ. росл.- Т.34, №5.- С. 371-376.

48. Муромцев Г.С. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений/ Г.С. Муромцев, Д.И. Чкаников, О.Н. Кулаева – М.: Наука, 1987.- 384 с.

49. Муромцев Г.С. Регуляторы роста растений / Г.С. Муромцев// Аграрная наука.-1993.- №3.-С.21-24.

50. Мусатенко Л.И. Комплекс фйитогормонов в проростках различных по устойчивости к повышенным температурам гибридов кукурузы/ Л.И.

Мусатенко, Н.П. Веденичева, В.А. Васюк// Физиол. раст.-2003.- Т. 50,3 4.- С. 499-504.

51. Мусатенко Л.І. Фітогормони і фізіологічно активні речовини в регуляції росту і розвитку рослин / Л.І. Мусатенко// Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: Ф 50 у 2т / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Українське товариство фізіологів рослин; голов. ред. В.В. Моргун. – К.: Логос, 2009. – С. 508-536.

52. Никелл Л.Дж. Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве. / Л.Д. Никелл-. М.: Колос,1984.- 192с.

53. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до ваикористання в Україні.- Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2006.- С. 181-189.

54. Попа Д.П. Применение регуляторов роста в растениеводстве / Д.П. Попа, М.З. Кример, К.И. Кучкова - Кишинев: Штиинца. - 1981. - 158 с.

55. Прусакова Л.Д. Синтетические регуляторы онтогенеза растений / Л.Д. Прусакова, С.И. Чижова // Итоги науки и техники. Физиология растений, Т.7. – М.: Изд-во АН СССР, 1990.-С. 84-124.

56. Рункова Л.В. Действие регуляторов роста на декоративные растения / Рункова- М.: Наука, 1985.-150 с.

57. Ситник К.М. Фітогормони судинних рослин і спорових/ К.М. Ситник- Київ: Фітосоціоцентр. 20067.- С. 270-346.

58.Струкова С. Льон - культура вибаглива / С. Струкова// Інформаційний щомісячний всеукраїнський журнал з питань агробізнесу «Пропозиція».- 2003. №1.- С.12-14.

59. Сытник К.М. Физиология листа/ К.М.Сытник, Л.И. Мусатенко, Т.Л. Богданова- Киев:Нпук. думка, 1986-389 с.

60. Шадшина Т.М. Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин/ Т.М. Шадшина.- К.: НАН України, 2006.- 383 с.

61. Троян В.М. Клітинний цикл рослин та його регуляція/ В.М. Троян- К.: Наук. думка,-1998.-171 с.

62. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и регулятри роста/ Р.Х. Турецкая// Методы определения регуляторов роста и гербицидов.- М.: Наука.- 1986.- С.15-19.

63. Шакирова Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция/ Ф.М. Шакирова- Уфа: Гилем, 2001.- 160 с.

64. Шевчук О.А. Екологічні аспекти застосування ретардантів та етиленпродуцентів у рослинництві / О.А. Шевчук, О.О. Ткачук // Наукові записки. Серія: Географія. – 2005. – №12. – С. 31-35.

65. Щоткин В. Шляхи інтенсифікації вирощування ріпаку / В. Щоткин// Пропозиція. – 2006. – № 4. – С. 42-47.

66. Эргашев А. Интенсивность и динамика образования продуктов фотосинтеза у топинамбура / А. Эргашев // Физиология и биохимия культ. растений. – Т.8, вып. 3.- 1978.- С. 299-304.

67. Эрдели Г.С. Изобутираты – новый класс ретардантов / Г.С. Эрдели, Г.Н. Хожайнова, Г. Шиллинг – Воронеж: Изд-во Воронеж. унив-та., 1992. – 157 с.

68. Яворська В.К. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві / В.К. Яворська, І.В. Драговоз, Л.О. Крючкова.- Київ: Логос.- 2006.- 175 с.

69. Якушев В.И. Плодоводство/В.И. Якушев.- М.: Колос, 1982.-415 с.

70. Ярославцев Е.И. Малина. /В.И. Якушев. - М. : Агропромиздат, 1987. - 205 с.

71. Ярославцев Е.И. МалинаЕ.И. Ярославцев - М. : Агропромиздат, 1991. - 42 с.

72. Ярославцев Е.И. Регулирование роста побегов малины с помощью физиологически активных веществ/ Е.И. Ярославцев , А.С. Сидорович, В.Г. , Трушечкин // Химия в сельском хозяйстве. - 1977. - Т.15, № 7. - С.69-74.

73. Abdelhadi W. Contrasting effects of CCC(2-chloroethyltrimethylammonium chloride) on photosynthetic gas exchange and carboxylase activities/ W. Abdelhadi // *Photosynthetica*.-1980.-Vol.14, №3.- P.437- 440.
74. Abeles F.B. Ethylene in plant biology/ F.B. Abeles -New-York : Acad.press, 1973.-302 p.
75. Abeles F.B. Role of cellulase in ethylene action / F.B. Abeles // *Ethylene : Physiol., Biochemistry and Practical Applications : Int. Conf. mark 90 Anniv. Discov Ethylene D.N. Neljubov (1866-1926) Moscow-Pushckino- St.Petersburg, july 16-21: Abstr.-Pushckino, 1992.- P. 6-7.*