

центрального Лісостепу ефективним є вирощування гороху за строку сівби – 5.04. За даних умов були найвищими елементи структури врожаю: кількість бобів на рослині, маса насінини з рослини, маса 1000 насінин. Також даний строк сівби забезпечив максимальну врожайність насіння гороху з облікової ділянки досліджу.

Список використаних джерел

1. Адамець Ф.Ф. Агробиологические особенности возделывание зернобобовых в Украине /Ф.Ф. Адамець, В.А. Вергунов, П.Н. Лазер, И.Н. Вергунов. – К.: Аграрна наука, 2006. – 456с.
2. Бабич А.О. Світові та вітчизняні тенденції розміщення виробництва і використання сої для розв'язання проблеми білка / А.О. Бабич, А.А. Бабич-Побережна // Корми і кормовиробництво. – 2012.- Вип.71. – с. 12-26.
3. Князюк О.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на фотосинтетичну продуктивність гібридів кукурудзи //Агробіологія.- 3б. наук. праць, Біла Церква. – 2012.-№9.- с.116-120.
4. Князюк О.В. Агроекологічне випробування та підбір гібридів кукурудзи різних груп стиглості для силосного конвеєру в умовах правобережного Лісостепу/ О.В. Князюк, В.Г. Липовий //Агробіологія. –3 б.наукових праць, Біла Церква. – 2011. - №6. – с.103-106.
5. Присяжнюк О.І. Підвищення продуктивності гороху в умовах центральної підзони Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд с.г. наук / О.І. Присяжнюк. – К., 2006. – 20 с.

Франко А.В.,
студентка СВО магістр, спеціальність 091 Біологія;
Попроцька І.В.,
к.б.н., доцент кафедри біології

ДІЯ ГІБЕРЕЛІНУ ТА ТЕБУКОНАЗОЛУ НА ПРОЦЕС ПРОРОСТАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ РЕЗЕРВНИХ РЕЧОВИН НАСІННЯ КУКУРУДЗИ

За сучасними уявленнями, вища рослина являє собою цілісну систему, де фотосинтетичні органи, в першу чергу листки, виступають в якості донора асимілятів (“source”), а інші частини рослини виконують роль акцептора (“sink”) [3,13]. Закономірності функціонування донорно – акцепторної системи вивчалися головним чином при дослідженні співвідношення інтенсивності процесів росту (основний акцептор) і фотосинтезу (донор асимілятів) [9,12]. Разом з тим, значно менше висвітлені питання функціонування цієї системи в гетеротрофну фазу розвитку рослини (проростання насіння, бульб, кореневищ, цибулин) [1,11,14]. На цьому етапі на потреби морфогенезу утилізуються депоновані в органах запасання резервні речовини різної хімічної природи.

Встановлено можливість регулювати швидкість утилізації резервних сполук на потреби росту і розвитку зовнішніми і внутрішніми чинниками. Зокрема, відомо, що швидкість росту стебла залежить від меристематичної активності субапикальної зони, яка знаходиться під гормональним контролем гіберелінів [4]. Відомо також, що розвиток рослини на світлі (фотоморфогенез) та в темряві (скотоморфогенез) потребують різного рівня забезпеченості пластичними речовинами [8,17].

Проростання насіння, в якого основною резервною речовиною є крохмаль, супроводжується синтезом *de novo* і виділенням зародком в ендосперм α -амілази під дією гібереліну. Це призводить до розщеплення крохмалю в крохмальних зернах. Застосування екзогенного гібереліну також призводить до посилення цих процесів і стимуляції росту проростка. Застосування ретардантів, які за своїм механізмом дії є антагоністами гібереліну, дозволяє зменшити «запит» на асиміляти внаслідок блокування синтезу гіберелінів, активності амілазного комплексу та зниження інтенсивності функціонування меристем [5,15]. Таким чином, застосування екзогенних стимуляторів росту (гібереліну

або ретардантів) при проростанні насіння дає можливість штучно змінювати напруженість донорно - акцепторних відносин в рослині внаслідок стимулювання або інгібування інтенсивності росту проростка [2,6]. Крім того, відомо, що за дії світла змінюється метаболізм і чутливість рослин до гіберелінів. Світло змінює програму розвитку рослин, а отже, виступає додатковим фактором, здатним змінювати напруженість донорно-акцепторних відносин в рослині [7,16,18]. В зв'язку з цим, метою роботи було встановити особливості проростання та використання резервних речовин насіння кукурудзи при створенні різного напруження донорно-акцепторних відносин під впливом гібереліну та ретарданту тебуконазолу в умовах фото- та скотоморфогенезу.

В умовах лабораторного дослідження насіння кукурудзи сорту Достаток 300 МВ замочували у водних розчинах препаратів (ГК₃ – 200 мг/л, тебуконазол – 0,12%) протягом доби, а потім висаджували у кювети з вологим піском. Контрольний варіант пророщували на дистильованій воді. Насіння пророщували на розсіяному світлі і в темряві при кімнатній температурі. На 5-й день пророщування визначали енергію проростання насіння. На 10-й день проростання визначали морфометричні показники проростків, коефіцієнт використання резервних речовин та загальний вміст крохмалю і цукрів. [10]. Аналіз отриманих даних показав, що обробка насіння гібереліном стимулювала проростання, а обробка тебуконазолом, навпаки гальмувала його. Енергія проростання насіння становила: у варіанті з ГК₃ - 99±1,8%, у варіанті з ТБ – 89,8±0,9%, у контролі цей показник становив 93,5±0,9%.

Визначення морфометричних показників проростків показало, що застосовані препарати та світло суттєво впливали на лінійний ріст. По всіх варіантах дослідження довжина як колеоптилю, так і кореневої системи була меншою у фотоморфних проростків порівняно з тими, що росли без світла.

Обробка гібереліном викликала посилений ріст колеоптиля в довжину, обробка тебуконазолом – гальмувала його. Довжина колеоптилю на світлі у контролі становила 2,96±0,05 см, у варіанті з ГК₃ – 3,92±0,11 см, у варіанті з ТБ – 0,98 ±0,04 см. В умовах відсутності світла, довжина колеоптилю, відповідно, становила 6±0,18 см у контролі, у варіанті з ГК₃ – 15,12±0,3 см, у варіанті з ТБ – 1,42±0,07 см.

Довжина кореневої системи на світлі після обробки тебуконазолом була меншою, ніж у контролі (відповідно 1,76±0,05 см і 5±0,15 см). В темряві довжина кореневої системи збільшувалася під дією ГК₃ (12,12±0,2 см) та зменшувалася під впливом тебуконазолу (4,26±0,12 см) порівняно з контролем (7,92±0,18 см).

Визначення коефіцієнту використання резервних речовин показало, що дія світла уповільнювала інтенсивність використання резервних речовин у контролі та при обробці ГК₃ порівняно із проростанням в темряві, але не впливала на цей процес у варіанті з тебуконазолом. Світло знімало стимулюючу дію гібереліну на використання резервних речовин, коефіцієнт їх використання становив 12±0,5 % у контролі та 12±0,4 % у варіанті із застосуванням ГК₃. В темряві обробка гібереліном підсилювала темпи утилізації резервних речовин (відповідний показник становив 25±1,2% у варіанті з ГК₃ та 20±0,9% у контролі). Застосування тебуконазолу суттєво знижувало інтенсивність використання резервних речовин порівняно з контролем і на світлі (6,5±0,26%), і при його відсутності (6,4±0,21%).

Для більш глибокого розуміння змін у донорно-акцепторних відносинах за дії гібереліну та його антагоністу тебуконазолу доцільно проаналізувати вміст резервного крохмалю та цукрів в проростаючому насінні кукурудзи при штучній зміні активності акцептора за допомогою вказаних препаратів та в умовах ското- та фотоморфогенезу.

Аналіз вмісту резервного крохмалю в проростаючому насінні кукурудзи показав, що відсутність світла посилювала інтенсивність гідролізу резервного крохмалю у контролі та варіанті із застосуванням гібереліну порівняно з ростом на світлі, однак наявність чи відсутність світла не впливала на цей процес у насінні, обробленому тебуконазолом. Це добре узгоджується з даними, отриманими при визначенні коефіцієнту використання

резервних речовин. Світло гальмує процеси гідролізу резервного крохмалю через модифікацію гормонального комплексу, але додатково не підсилює антигібереліновий ефект застосованого ретарданту.

Під впливом гібереліну спостерігалось посилене у порівнянні з контролем використання резервного крохмалю – його вміст на світлі за дії ГК₃ становив 52,03±0,02%, у контролі - 59,92±0,02%, в умовах відсутності світла відповідно 49,02±0,03% та 55,06±0,03%. Посилений гідроліз крохмалю під впливом фітогормону супроводжувався підвищенням вмісту цукрів у насінинах. На світлі за дії ГК₃ загальний вміст цукрів складав 34,92±0,03% , у контролі - 24,32±0,04%, в темряві цей показник становив відповідно 29,30±0,03% та 23,62±0,03%.

Отже, отримані результати свідчать, що світло є активним модифікатором гормональної системи рослини. При проростанні насіння дія світла проявлялася в гальмуванні лінійного росту проростка (як колеоптиля, так і кореневої системи) та уповільненні використання резервних речовин, зокрема, резервного крохмалю, у контролі та при обробці гібереліном. Обробка насіння кукурудзи гібереліном стимулювала інтенсивність проростання насіння, лінійний ріст проростків та темпи використання резервного крохмалю. Дія ретарданту тебуконазолу була протилежною - спостерігалось уповільнення проростання, зменшення довжини проростків та зниження інтенсивності використання резервних речовин і зокрема, крохмалю.

Список використаних джерел

1. Кур'ята І. В. Регуляція донорно-акцепторних відносин в системі депо асимілятів – ріст у проростків гарбуза (*Cucurbita pepo L.*) під впливом гібереліну і хлормекватхлориду за умов ското- і фотоморфогенезу / І. В. Кур'ята, Д. А. Кірізій // Физиология и биохимия культурных растений. – 2008. – 40, №5. – С.448–457.
2. Кур'ята І. В. Вплив гібереліну та хлормекватхлориду на особливості проростання насіння гарбуза (*CUCURBITA PEPO L.*) / І. В. Кур'ята, Д. А. Кірізій // Регуляція росту і розвитку рослин: фізіолого-біохімічні і генетичні аспекти: матеріали міжнародної наукової конференції, 13–15 жовтня, 2008 р. – Харків, 2008. – С.139-140.
3. Кур'ята І. В. Функціонування донорно-акцепторної системи рослин у процесі проростання за дії гібереліну і ретардантів/ І.В. Кур'ята // Физиология и биохимия культ. растений. – 2012. – 44. – №6. – С. 484–494.
4. Кур'ята В. Г. Ретарданти – модифікатори гормонального статусу рослин / В. Г. Кур'ята // Физиология растений: проблеми та перспективи розвитку, у 2-х т. / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Укр. т-во фізіологів рослин; голов. ред. В. В. Моргун. – К.: Логос, 2009. – Т.1.– С.565–589.
5. Кур'ята В. Г. Фізіологічні основи застосування ретардантів на олійних культурах / В. Г. Кур'ята, І. В. Попрощка // Физиология растений и генетика. – 2016. – 48, №6. – С. 475–487.
6. Поливаний С. В. Фізіологічні основи застосування модифікаторів гормонального комплексу для регуляції продукційного процесу маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – 140 с.
7. Попрощка І. В. Зміни в полісахаридному комплексі клітинних стінок сім'ядолей проростків гарбуза за різної напруженості донорно-акцепторних відносин в процесі проростання / І. В. Попрощка // Физиология и биохимия культ. растений. – 2014. – 46 (3). – С.190–195.
8. Попрощка І. В. / Дія світла та рістрегулюючих речовин на напруженість донорно-акцепторних відносин в рослині у процесі проростання / І. В. Попрощка // Актуальні проблеми сучасної біології та методики її викладання: збірник наукових праць звітної наукової конференції викладачів за 2016-2017 н.р. / Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського; відпов. ред. В. Г. Кур'ята. – Вінниця, 2017. – С. 103-120.
9. Попрощка І. В. Регуляція донорно - акцепторних відносин у рослин в системі «депо асимілятів – ріст» у процесі проростання. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. - 122 с.
10. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Х. Н. Починок. – К. : Наук. думка, 1976. – 334 с.
11. Ходаніцька О.О. Вплив хлормекватхлориду на накопичення і перерозподіл вуглеводів між органами рослин льону олійного в процесі росту та урожайність культури / О.О. Ходаніцька, В.Г.

Кур'ята, О.В. Корнійчук // Агробіологія: Збірник наукових праць Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла церква, 2011. – Вип. 6 (86). – 182 с. – С. 119-123.

12. Kuryata V. G. The impact of growth stimulators and retardants on the utilization of reserve lipids by sunflower seedlings / V. G. Kuryata, I. V. Poprotska, T. I. Rogach // Regul. Mech. Biosyst. – 2017. – 8(3). – P. 317–322.

13. Poprotska I. V. Features of gas exchange and use of reserve substances in pumpkin seedlings in conditions of skoto- and photomorphogenesis under the influence of gibberellin and chlormequat-chloride / I. V. Poprotska, V. G. Kuryata // Regul. Mech. Biosyst. – 2017. – 8(1). – P.71–76.

14. Poprotska I. V. The influence of light on the germination process and use of the reserve substances of seeds under the action of antigibberellic agents // Proceedings of the 1st European Conference on Biology and Medical Sciences. Premier Publishing s.r.o. Vienna. 2017. – Pp. 58-63.

15. Rogach V.V. Effect of gibberellin and retardants on morphogenesis, photosynthetic apparatus and productivity of the potato / V.V. Rogach, I.V. Poprotska, V.G. Kuryata // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. – 2016. - 24(2).- С. 416-419.

16. Franklin K. A. Photomorphogenesis: Plants Feel Blue in the Shade / K. A. Franklin // Current Biology. – 2016. - 26(24), R1275–R1276

17. VanHook A. M. (2016). Rapidly inhibiting ethylene signaling with light / A. M. VanHook // Science Signaling. – 2016. – 9(458). – P.294.

18. Wu S.-H. Gene expression regulation in photomorphogenesis from the perspective of the central dogma / S.-H. Wu // Annual Review of Plant Biology. – 2014. – 65. – P. 311–333.

Ходаніцька О.О.,

к.с.-г.н., ст.викл. кафедри біології

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ФОРМУВАННЯ СТЕБЛА ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

Відомо, що ключову роль у регуляції морфогенезу рослин відіграє гормональна система, причому фізіологічний ефект залежить не від концентрації окремих фітогормонів, а від їх співвідношення. Онтогенетичні зміни у співвідношенні гіберелінів, цитокінінів та ауксинів суттєво впливають на ростові процеси та особливості гістогенезу вегетативних і генеративних органів рослин [7, 9]. Сучасна фітофізіологія володіє значним арсеналом синтетичних регуляторів росту, які за своєю природою є або аналогами, або модифікаторами дії фітогормонів. Зокрема, інгібітори росту рослин – ретарданти, в залежності від хімічної природи, суттєво зменшують вміст або знижують активність вже синтезованих гіберелінів у тканинах [7]. Вони неоднорідні за своєю хімічною будовою, властивостями та характером впливу на рослинний організм. В результаті дії на рослину ретарданти викликають подібний ефект – уповільнюють поділ і розтягування клітин, що призводить до гальмування росту в цілому [21]. Але дія ретардантів не обмежується гальмуванням лінійного росту. Так, сучасні препарати використовують з метою запобігання виляганню злакових, посилення росту кореневої системи, регулювання процесів плодоношення і дозрівання культур [4, 11], підвищення продуктивності рослин [2, 3, 12, 14] та якості сільськогосподарської продукції [8, 10, 20].

Вплив стимуляторів розвитку пов'язаний з інтенсифікацією процесів поділу та розтягування клітин, їх диференціації, підвищенням проникності міжклітинних мембран, посиленням процесів живлення, дихання та фотосинтезу. Застосування регуляторів росту стимулюючої дії дозволяє повніше реалізувати потенційні можливості рослин, регулювати строки дозрівання, поліпшувати якість продукції та підвищувати врожай сільськогосподарських культур [13, 15, 19]. Серед сучасних регуляторів росту рослин широко використовуються також препарат стимулюючої дії з цитокініновою, гібереліновою і ауксиновою активністю трептолем [1, 5].

Літературні дані щодо впливу синтетичних регуляторів розвитку на ростові процеси рослин льону поодинокі та суперечливі. Тому важливим завданням нашої роботи