

6. Захаров И. К. Мутации и мутационный процесс в природных популяциях *Drosophila melanogaster* / И.К. Захаров // Диссертация в виде научного доклада на соискание ученой степени доктора биологических наук. – 1995. – 48с.
7. Козерецька И.А. Мутационные процессы в природных популяциях *Drosophila melanogaster* и *Heirundo rustica* с радиационно загрязненных территорий / И.А. Козерецька, А.В. Проценко, Е.С. Афанасьева, С.Р. Рушковский, А.И. Чуба, Т.А. Мюссо, А. Моллер // Цитология и генетика. – 2008. – № 4. – С. 63 – 68.
8. Проценко А.В. Природные популяции *Drosophila melanogaster* Украины. Мониторинг мутационных процессов / А.В. Проценко, И.А. Козерецька // Збірник наукових праць. Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології. – Київ. – Логос. – 2007. – Т.1. – С. 288 - 292.
9. Проценко А.В. Мониторинг мутационных событий в природных популяциях *Drosophila melanogaster* Украины / А.В. Проценко, И.В. Кунда-Пронь, И.А. Козерецька // Збірник наукових праць. Фактори експериментальної еволюції організмів. – Київ. – 2010. – Т. 8. – С. 212-215.
10. Kozeretka I.A. The spectrum of spontaneous mutations in natural populations of *Drosophila melanogaster* from Ukraine / I.A. Kozeretka, I.V. Kunda-Pron', A.V. Protsenko, T.A. Mousseau // The Bulletin of Vavilov Society of Geneticists and Breeders of Ukraine. – 2011. – V.9(1). – P. 17 - 21 (in Ukrainian).
11. Roberts D.B. *Drosophila* a practical approach / D.B. Roberts – Oxford. – 1986. – 350p.
12. The FlyBase Consortium. FlyBase; Gene Report (2010) / [Tweedie S., Ashburner M., Falls K., Marygold S., Millburn G., Osumi-Sutherland D., Schroeder A., Seal R., Zhang H.] // Електронний ресурс. Доступно з : <http://flybase.org/reports/FBgn0003996.html>

Стаття поступила до редакції 15.10.2012 р.; прийнята до друку 31.10.2012. р.

УДК 582.573.16-152.24

АДАПТАЦІЯ *ALLIUM CERA* L. ДО ЗНИЖЕНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ ОСВІТЛЕННЯ

Г.Г. Москалик

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, кафедра екології та біомоніторингу,
Moskal2003@rambler.ru*

*Досліджено адаптації *Allium cera* L. до зниженої інтенсивності освітлення. Відмічено стимулювання ростових процесів, спрощення анатомічної структури, зниження інтенсивності транспірації та фотосинтезу рослин за дії даного екологічного чинника.*

Ключові слова: *Allium cera* L., морфологічна, анатомічна, фізіологічна адаптація

Moskalyk G.G. Adaptation of *Allium cera* L. to the reduced photometric intensity. *The research paper is dedicated to the investigation of *Allium cera* L. adaptation to the reduced photometric intensity. The stimulation of growing processes is noted, simplification of anatomical structure is observed. The reduction of evapotranspiration rate and plants photosynthesis of mentioned ecological factor is determined.*

Key words: *Allium cera* L., morphological, anatomical, physiological adaptation.

Вступ

Роль світла у вирощуванні овочевих рослин надзвичайно велика. Проте останні по-різному реагують на тривалість світлового дня (фотоперіодизм), інтенсивність освітлення і спектральний склад світла.

Вирощування овочевих культур в умовах закритого ґрунту супроводжується впливом зниженої інтенсивності освітлення на низькоенергетичні реакції, пов'язані з фоторегуляторними пігментами, які відповідають за індивідуальний розвиток рослин [7; 10].

У літературі [1; 2; 6; 8] достатньо відомостей щодо впливу високої інтенсивності світла на рослини. Разом з тим, результати впливу низької інтенсивності на адаптаційні реакції останніх неоднозначні. Все вище зазначене і сформувало мету нашої роботи.

Мета роботи – з'ясувати морфологічні, анатомічні та фізіологічні механізми адаптації *Allium cera* L. до зниженої інтенсивності освітлення.

Матеріали і методи

Матеріалом для дослідження слугувала цибуля ріпчаста (*Allium cepa* L.) – холодостійка рослина довгого дня, вимоглива до вологості і родючості ґрунтів, слабо вимоглива до інтенсивності освітлення.

Дослідження здійснювали на початкових етапах росту цибулі в динаміці: на 5-й, 10-й, 15-й, 20-й дні в умовах різної інтенсивності освітлення: контроль (1500-1860 Лк), дослід 1 (27-30 Лк), дослід 2 (1120-1200 Лк). Інтенсивність освітлення вимірювали за допомогою Люксметра Ю116.

Морфометричні показники (висота рослин, сира та суха біомаса) *A. cepa* визначали за загальноприйнятими методиками. Анатомічні показники (товщина епідермісу, кількість продохів) вимірювали за допомогою мікроскопа ЛОМОмікмет з використанням градуйованого окуляра за 180-кратного збільшення. Фізіологічну адаптацію *A. cepa* з'ясовували за інтенсивністю фотосинтезу та дихання, які визначали методом [9].

Статистичну обробку даних здійснювали із застосуванням пакету Microsoft Office Excel 2003.

Результати та обговорення

З літератури [1; 3-5; 8] відомо, що вимогливість овочевих рослин до інтенсивності освітлення протягом вегетаційного періоду змінюється. Рослинам, які вирощуються із насіння найбільше світла потрібно на початкових етапах вегетації, при появі сходів, коли запаси поживних речовин у насінні вичерпані, а подальший ріст відбувається за рахунок асиміляції. Нестача світла в цей період призводить до витягування сходів, ослаблення і навіть загибелі їх. Досить вимогливі овочеві культури до світла і під час розвитку генеративних органів та плодоношення. Нестача його в ці періоди затримує утворення бутонів, квіток і є причиною їх опадання.

Нами доведено, що на початкових етапах росту *A. cepa* не потребує високої інтенсивності освітлення. Згідно отриманих результатів (рис. 1) до 15-го дня не помічено достовірних змін висоти рослин дослідних варіантів. Показники коливались від 22,0 до 27,4 см. На 20-й день аналізу виявлено збільшення показника *A. cepa*, що зростали за умови максимально зниженої інтенсивності освітлення (30 Лк), що, на наш погляд, є адаптивною реакцією рослин на умови вирощування.

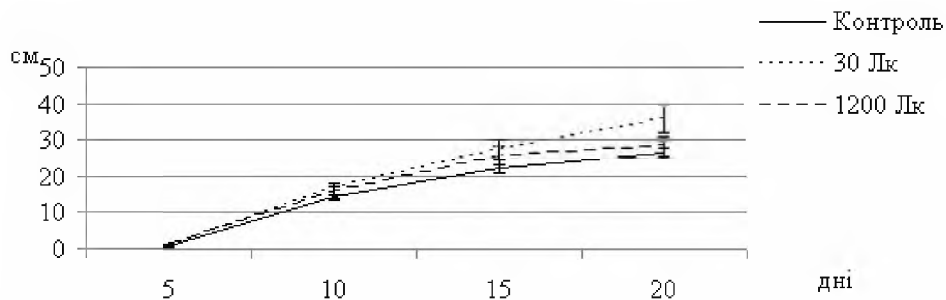


Рис. 1. Динаміка росту *Allium cepa* L. за зниженої інтенсивності освітлення

Встановлено, що рівень освітленості не впливав на вміст сирої біомаси надземної частини *A. cepa*, показники коливались у межах 2,16-2,68 г. Щодо накопичення сухої речовини показано зменшення її вмісту за умови зниженої інтенсивності освітлення (1200 Лк), що, ймовірно, пов'язано із пригніченням процесу фотосинтезу (рис. 2). Викликає подив той факт, що за екстремально зниженої інтенсивності освітлення вміст сухої речовини залишався на рівні контрольного значення.

З літератури [5] відомо, що рослини, які виростили за дії зниженої інтенсивності освітлення характеризуються низкою анатомічних особливостей: спрощення анатомічної структури стебла, слабкий розвиток тканини центрального циліндра, механічних тканин. Разом з тим, за низької інтенсивності освітлення дуже інтенсивно відбувається розтягнення клітин.

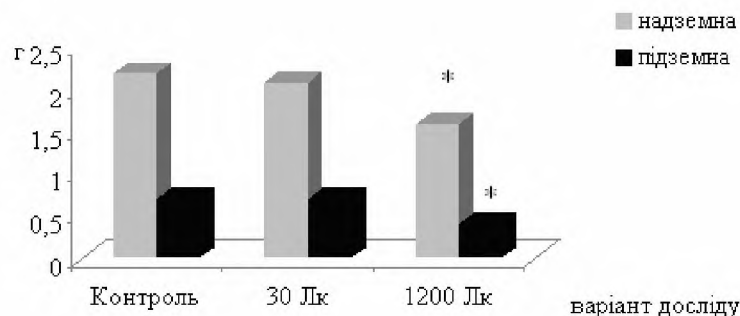


Рис. 2. Вміст сухої речовини *Allium cepa* L. за зниженої інтенсивності освітлення. Тут і надалі: * - достовірна різниця, порівняно з контролем $P < 0,05$.

Нами встановлено, що у рослин *A. cepa* добре розвинена стовпчаста паренхіма (майже у 1,5 рази переважає товщину губчастої). Показано, що за умови наднизької інтенсивності світла (30 Лк) зменшується товщина стовпчастої паренхіми причому, ця тенденція спостерігалась протягом всього досліджуваного періоду (20 днів). За умови помірного зниження інтенсивності освітлення (1200 Лк), показник залишався на рівні контрольного значення (рис. 3).

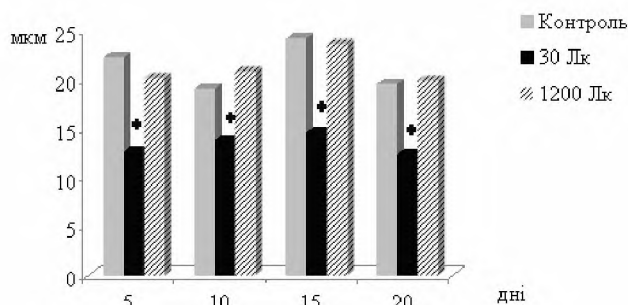


Рис. 3. Товщина стовпчастої паренхіми *Allium cepa* L. за дії зниженої інтенсивності освітлення

Світло – один з основних факторів навколишнього середовища, що регулює роботу продигового апарату рослин. Відомо, що продиги рослин затінених місць існування реагують на підвищення освітленості швидше, і їхня реакція менше обмежена низькою освітленістю, ніж у рослин відкритих місць. Це дає їм можливість чіткіше регулювати фотосинтез при значних коливаннях освітленості [7; 10]. Під впливом світла продиги розкриваються. Збільшується проникність цитоплазми для води, що також, природно, збільшує швидкість її випаровування. Все це в цілому призводить до того, що на світлі транспірація йде у багато разів інтенсивніше, ніж у темряві.

Встановлено (рис. 4), що кількість продигов *A. cepa* за умов зниженої інтенсивності освітлення у 2 рази менша, ніж у контролі. Причому ця тенденція спостерігається протягом всього періоду дослідження.

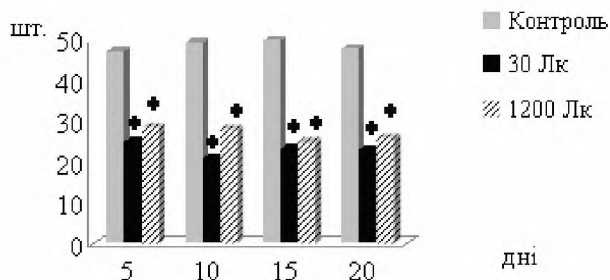


Рис. 4. Кількість продигов *Allium cepa* L. за дії зниженої інтенсивності освітлення

Дихання – найважливіший фізіологічний процес, в результаті якого відбувається виділення енергії, необхідної для життєдіяльності рослинного організму.

На противагу фотосинтезу, інтенсивність якого мало відрізняється в різних рослин, інтенсивність дихання коливається дуже сильно. Вплив світла на процес дихання неоднозначний. Відомо, що під впливом світла, особливо короткохвильових синьо-фіолетових променів, інтенсивність звичайного темного дихання зростає. Активація дихання світлом показана на безхлорофільних рослинах. На думку авторів, це пов'язано з активацією світлом дихальних ферментів (оксидаз) [7].

Нами не виявлено впливу світла на інтенсивність дихання *A. cepa* протягом двадцяти днів росту. У всіх варіантах досліду показник не відрізнявся від контролю і коливався у межах 6,5-7,5 мг CO₂/г/год.

Нашими дослідженнями підтверджено пряму залежність інтенсивності фотосинтезу від інтенсивності освітлення (рис. 5). Причому за умови впливу 30 Лк ця тенденція проявлялась вже на 5-й день росту рослин, а за умови впливу 1200 Лк – починаючи з 15-ого.

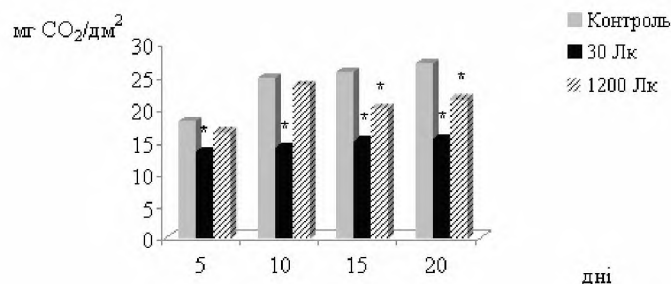


Рис. 5. Інтенсивність фотосинтезу *Allium cepa* L. за дії зниженої інтенсивності освітлення

Отже, за умов зниженої інтенсивності освітлення відмічено різноманітні адаптаційні реакції *A. cepa*: стимуляцію ростових процесів, спрощення анатомічної структури, зниження інтенсивності фізіологічних процесів, таких як транспірації та фотосинтезу.

Висновки

1. З'ясовано, що надмірне зниження інтенсивності освітлення (30 Лк) стимулюється ріст надземної частини *Allium cepa* L., а помірне зниження (1200 Лк.) зменшує кількість сухої речовини.
2. Виявлено зменшення товщини стовпчастої паренхіми *A. cepa* за умови наднизької інтенсивності освітлення (30 Лк).
3. Встановлено зменшення кількості продохів у *A. cepa* за дії зниженої інтенсивності освітлення.
4. З'ясовано, що на початкових етапах розвитку *A. cepa* інтенсивність дихання не змінюється за умови зниженої інтенсивності освітлення.
5. Підтверджено пряму залежність інтенсивності фотосинтезу *A. cepa* від інтенсивності освітлення.

Література

1. Астафурова Т.П. Особенности роста и развития растений огурца при выращивании под светокорректирующими пленками / Г. П. Астафурова, Г. С. Верхотурова, Т. А. Зайцева и др. // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – №5. – С. 44 - 48.
2. Говоров П.П. Джерела світла для вирощування овочів в умовах закритого ґрунту / П.П. Говоров, І.А. Велит, В.В. Щиренко, Р. В. Пилипчук. – Тернопіль : Джура, 2011. – 156 с.
3. Гулий М. Ф. Природа і біологічне значення деяких метаболічно-приспосовувальних реакцій організмів / М.Ф. Гулий. – Київ : Либідь, 1999. – 435 с.
4. Кефели В. И. Фотоморфогенез, фотосинтез и рост, как основа продуктивности растений / В. И. Кефели. – Пушино, 2001. – 134 с.
5. Клеточные механизмы адаптации растений к неблагоприятным воздействиям экологических факторов в естественных условиях // Под ред. Е. Л. Кордюм. – К. : Наук. думка, 2003. – 277 с.
6. Кулаева О. Н. Как свет регулирует жизнь растений / О.Н. Кулаева // Соросовский образовательный журнал. – 2001, №4. – С. 6-12.
7. Косаківська І.В. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів / І.В. Косаківська. – К. : Сталь, 2003. – 192 с.
8. Мурашев В.В. Особенности механизмов морфогенеза верхушечных меристем *Allium cepa* L. / В.В. Мурашев, Е.Р. Нанушьян // Морфофизиология специализированных побегов многолетних травянистых растений: Всерос. совещ., 2000 г. Тезисы докл. – Сыктывкар, 2000. – С. 120-122.
9. Руденко С. С. Загальна екологія. Практичний курс :Навчальний посібник : У. 2 ч. природні наземні екосистеми / С. С. Руденко, С. С. Костишин, Т. В. Морозова. – Чернівці : Книги ХХІ, 2008. – 308 с.
10. Терек О. І. Ріст рослин : навчальний посібник / О. І. Терек. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 248 с.

Стаття поступила до редакції 01.10.2012 р.; прийнята до друку 10.10.2012 р.