

УДК 581.526.52:631.53:633.12:633.17

ВПЛИВ ЗАСОЛЕНИХ ГРУНТІВ НА ПРОЦЕС РОСТУ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ ПРОДУКЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ РОСЛИН ГРЕЧКИ І ПРОСА

Аверчев О.В. - д.с.-г.н., доцент, Херсонський ДАУ

Постановка проблеми. Збереження природно утвореної сприятливої для землеробства рівноваги в природному середовищі потребує постійної уваги і зусиль – застосування захисних заходів, які усувають забруднення середовища і порушення природних процесів. Виникають важливі напрями сучасного землеробства – екологізація і біологізація. Завдання їх полягає в утворенні сприятливих умов ґрунтового, водного й повітряного середовища, при яких найбільш повно реалізується генетичний потенціал продуктивності культур і забезпечується одержання біологічно чистої продукції.

Серед негативних процесів особливої уваги заслуговують як найбільш небезпечні – засолені ґрунти, їх заболочування, втрати гумусу і погіршення фізичних властивостей ґрунту, забруднення скидними водами рік, озер і морів. Використання засолених ділянок, які зосереджені повсюдно на сільськогосподарських масивах півдня України, набуває особливої ваги. Так, із 4,7 млн. га засолених ґрунтів і солонців, що налічуються у складі угідь України, 260 тис. га – у Херсонській області. Пристосування культур до умов засолення ґрунту різноманітне.

До найбільш солестійких належать цукрові й кормові буряки, соняшник, ріпак, озимий ячмінь, кавуни; середньостійких – овес, пшениця, ярий ячмінь, люцерна другого року життя, суданська трава; низько стійких – багато овочевих культур, картопля, горох, конюшина, зерняткові плоди. Проте будь-яка класифікація культур за солестійкістю умовна і її треба уточнювати в конкретних умовах. У більшості сільськогосподарських культур солестійкість змінюється під час розвитку. Це стосується, зокрема, гречки і проса.

Стан вивчення проблеми. Розсолонцювання ґрунтів можна здійснювати за рахунок трьох фітомеліоративних способів: вирощуванням багаторічних культур з глибокою кореневою системою (люцерна, конюшина й ін.), однорічних культур з тривалим періодом вегетації (пшениця, ячмінь, соняшник, соя) і будь-яких однорічних культур за можливості безперервно.

Для агробіологічної меліорації засолених ґрунтів багато вчених пропонують застосовувати просо І.У. Марчук, В.М. Макаренко, В.С.Розстальний, А.В. Савчук. [1]. При цьому науковий досвід і практика використання повторних посівів проса на землях зрошеного землеробства в умовах посушливого степу України, значна частина яких представлена засоленими ґрунтами, дала позитивні результати.

В умовах засолених чорноземів південних Високопільського району Херсонської області врожайність післязривного проса за 2001-2002 роки становила 34,4 ц/га [2].

Для запобігання непродуктивних втрат вологи з поверхні ґрунту й соленакопичення в орному шарі дослідники А.В. Соловьев, М.К. Каюмов [3] реко-

мендують використовувати гречку, яка в умовах зрошення нарощує значну листову масу та перешкоджає надмірному випаровуванню.

Таким чином, проміжна культура набуває особливої актуальності в степових районах, що мають значні площі засолених ґрунтів. Однак відомі випадки, коли одні й ті ж культурні рослини витримують засолення в одному регіоні й не витримують – в іншому, або солевитривалі культури виявляють чутливість до солей і навпаки. Тому дослідження впливу засолених ґрунтів на процес росту й інтенсивність продукційної діяльності рослин гречки і проса набуває актуальності.

Завдання та методика досліджень. Досліди з культурою гречки та проса в післяжнивних посівах в умовах засолених ґрунтів Причорноморського Степу України закладались на темно-каштанових середньосуглинкових залишково-слабкосолонцюватих ґрунтах.

Реакцію рослин на засолення ґрунту, а також його вплив на продуктивність гречки та проса ми вивчали в контрольованих умовах вегетаційного дослідження за оптимального поживного й водного режиму. Висівались гречка й просо по 10 насінин на посудину (ємністю 7 кг) із засоленним ґрунтом, що був відібраний з ділянки солонцю основного польового дослідження. Тип засолення – сульфатно-натрієвий, загальний вміст солей – 0,6%. Контрольний варіант – ґрунт без засолення. Повторність дослідження чотирикратна. У процесі вегетації проводились фенологічні спостереження, визначались показники росту й розвитку рослин. Після збирання врожаю з рослин, що збереглися, проводився біометричний аналіз.

Результати досліджень. Проведені дослідження показали, що площа листків і вага фітомаси обох культур значно нижча на засоленні, ніж у звичайних умовах у всі періоди вегетації. При цьому поведінка рослин гречки та проса виявилась різною.

Так, максимальна величина листової поверхні рослин гречки сформувалася після цвітіння і охоплювала період зав'язування плодів і становила 270,3 см² на контролі та 146,9 см² – на засоленні, після чого наростання листків поступово зменшувалось, незалежно від умов вирощування. Паралельно відбувалось нагромадження надземної біомаси рослин. Така динаміка пояснюється вищою питомою вагою молодих м'ясистих листків порівняно зі старішими, які починають тоншати в результаті відтоку асимілятів для формування і нагромадження сухої речовини плодів. На кінець вегетації суха біомаса рослин на засоленому варіанті становила 2,02, а на незасоленому – 4,59 см², або у 2,3 рази менше.

Рослина проса за сприятливих умов (на контролі) досягла максимальної величини листозабезпеченості у фазу викидання волоті – 122,6 см², але на засоленні продовжувала вегетувати, досягаючи максимуму у фазу наливу зерна – 93,0 см². Різниця між нарощуванням листової поверхні та фітомаси, а також різниця у скороченні тривалості фази з 11 до 7 діб найбільше виражені саме в цей період. Загалом в умовах засоленого ґрунту порівняно з незасоленим площа листків гречки на кінець вегетації зменшилась у 1,7 рази, фітомаса – у 2,3 рази, у проса – 1,3 і 1,2 відповідно.

На основі цих показників можна також отримати ряд характеристик продукційного процесу, таких, як темпи росту, продуктивність роботи асиміляційного апарату, величина нетто-асиміляції. Крім того, вони відображають

будь-які зміни у життєдіяльності рослинного організму за впливу різних екологічних факторів, оскільки є функціями часу.

Учені [4] вважають, що чутливість рослин до засолення суттєво пов'язана з механізмом осморегуляції, який у різних видів різний, але така регуляція завжди виникає за рахунок росту рослин і часто залежить від фази вегетації. Поняття «абсолютна швидкість росту» (AGR) за кривою росту найкраще оцінює продуктивність рослин і є величиною абсолютного приросту, що може характеризувати швидкість нагромадження сухої речовини. Причому швидкість пересування асимілятів: до цвітіння – у напрямку до коренів, після цвітіння – до генеративних органів визначає продуктивність гречки [5].

Як видно з даних рисунка 1, з початкових стадій росту, коли приріст маси рослин гречки наближений до нуля, тобто, на відрізку часу від появи 1-го листка, до бутонізації і далі – до цвітіння, ріст відбувається з постійною швидкістю, пропорційно до приросту площі листків (рис. 1, 2).

Логістичні криві ілюструють тенденцію темпів розвитку рослин. Так, у початковий період вегетації в умовах засоленого ґрунту темп росту гречки пригнічений. На період від появи першого листка й до початку бутонізації приріст асиміляційної поверхні рослини склав на засоленому варіанті лише $1,65 \text{ см}^2/\text{добу}$, у той час як на контрольному – $6,83 \text{ см}^2/\text{добу}$, приріст маси – $0,02$ проти $0,04 \text{ г/добу}$ відповідно. Характерно, що в умовах засолення гілок другого порядку майже не утворювалось. Починаючи з фази бутонізації, темпи росту прискорились, досягаючи максимуму листової поверхні $9,45$ – на контролі та $7,96 \text{ см}^2/\text{добу}$ – на засоленні. Досить активний вегетативний ріст зберігався також протягом цвітіння, що відповідає природі цієї культури. Однак після цього приріст асиміляційної поверхні набув від'ємних значень як на незасоленому, так і на засоленому субстраті.

З розвитком рослин їх маса набула максимальних значень на початок плодоутворення, після чого інтенсивність росту почала знижуватись. Так, добовий приріст фітомаси склав $0,21 \text{ г}$ на контрольному варіанті й $0,06 \text{ г}$ – на засоленому, що супроводжувалось значною втратою листової поверхні у цей період ($-5,95$ і $-2,46$ відповідно). При цьому на засоленому варіанті в рослин, що збереглися, спостерігалось масове в'янення листків, а також підсихання й опадання зав'язей. На контрольних рослинах листової поверхні підтримувала свою діяльність до повного досягання за рахунок зелених листків, що збереглися.

Крива росту рослин проса на засоленому й незасоленому субстраті виглядає інакше (рис. 3, 4)

Так, в умовах засоленого ґрунту звертає на себе увагу значне гальмування добового приросту асиміляційної поверхні на початку вегетації – 5 проти 8 см^2 на контролі, що супроводжувалось збільшенням тривалості міжфазного періоду «сходи – кушіння» на 4 доби. У подальшому ріст листків прискоривсь і тривав досить активно до викидання волоті, після чого почав різко знижуватись порівняно з рослинами, що вирощувались у звичайних умовах. Слід відзначити, що порівняно з плавним старінням листків на контролі, процес відмирання листової поверхні в умовах засолення на декілька діб розтягнувся, що має виключно важливе значення для наливу зерна.

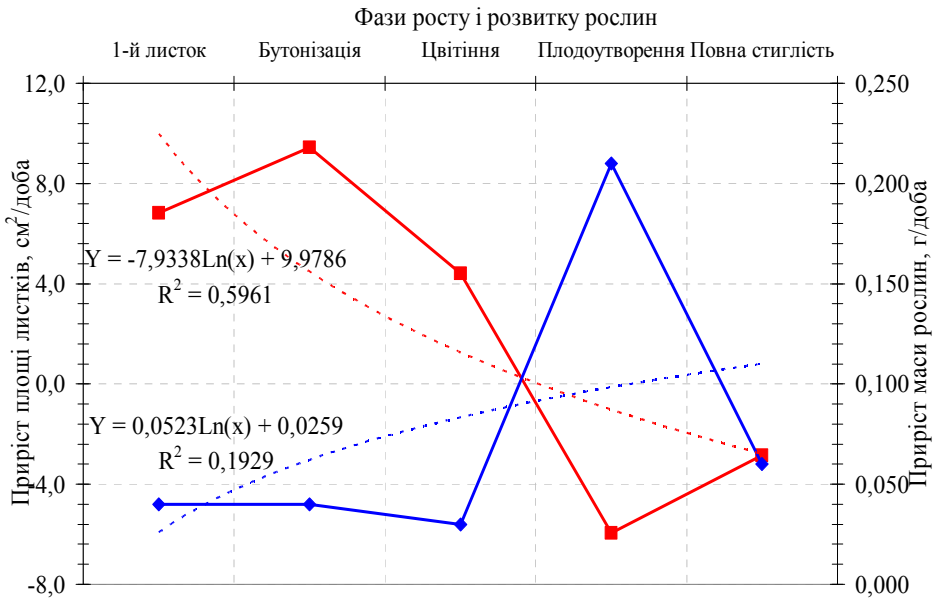


Рисунок 1. Приріст площі листків і маси рослин гречки на контрольних варіантах

Примітки:

— - площа листків; — - маса рослин; —, — - логарифмічні тренди.

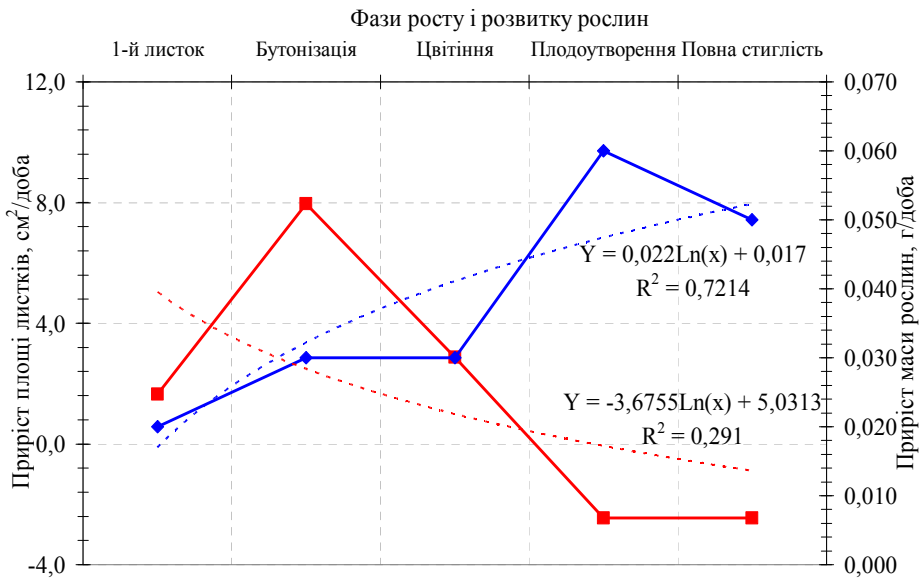


Рисунок 2. Приріст площі листків і маси рослин гречки на засолених ґрунтах

Примітки:

— - площа листків; — - маса рослин; —, — - логарифмічні тренди.

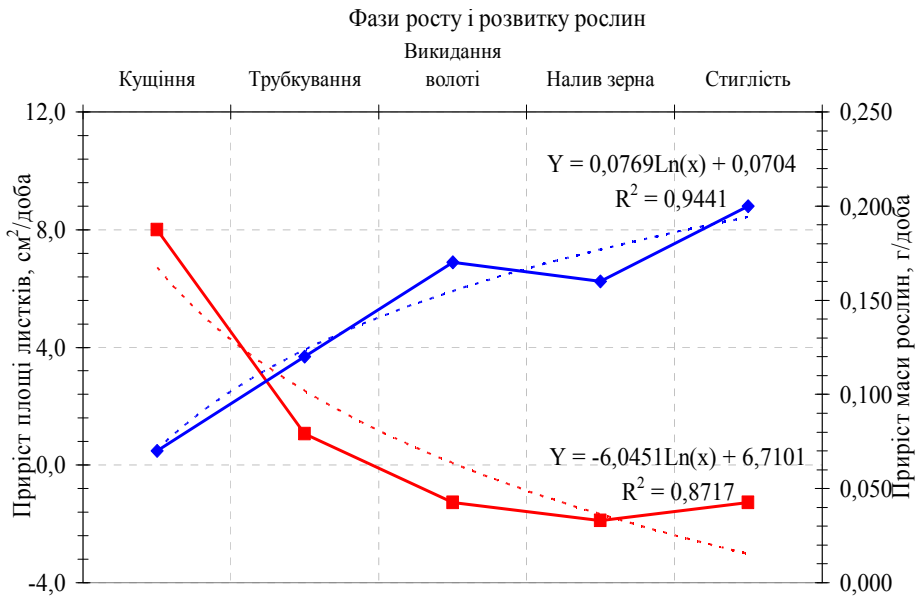


Рисунок 3. Приріст площі листків і маси рослин проса на контролі

Примітки:

— - площа листків; — - маса рослин; —, — - логарифмічні тренди.

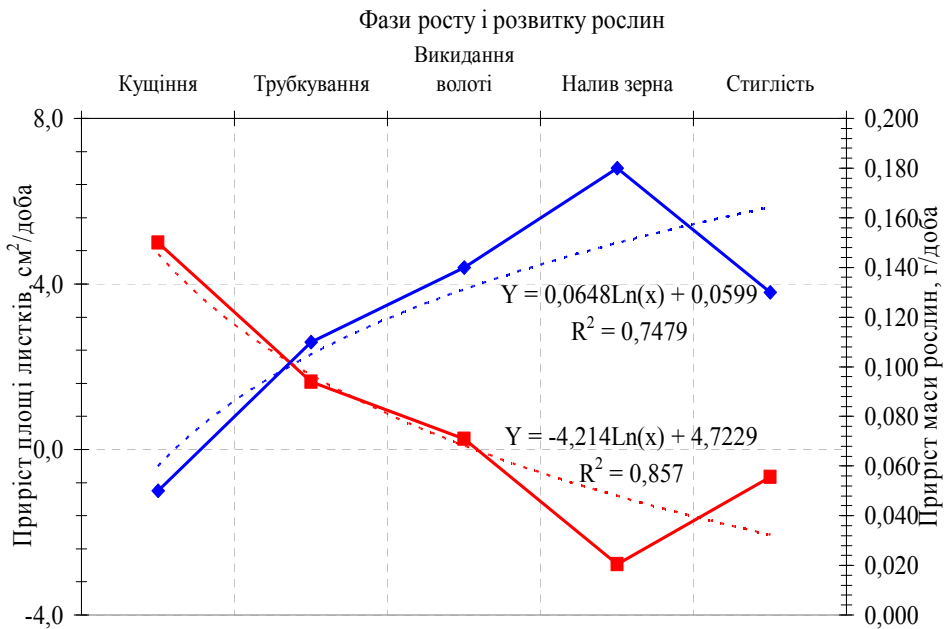


Рисунок 4. Приріст площі листків і маси рослин проса на засолених ґрунтах

Примітки:

— - площа листків; — - маса рослин; —, — - логарифмічні тренди.

Оскільки ріст і розвиток рослини відбувається за логістичною закономірністю, їх швидкість відображає ступінь життєздатності рослин за різних умов існування. Так, за сприятливих умов вирощування величина абсолютного приросту фітомаси проса відбувається плавно відносно листової поверхні наприкінці кущіння, за несприятливих умов – лише на час трубкування-викидання волоті – 0,12 г/добу. Відповідно з цих фаз відмічаються відмінності у розвитку рослин: більш інтенсивне викидання волоті на контрольному варіанті – 0,17 проти 0,14 г/добу і прискорений налив зерна – на засоленому – 0,16 проти 0,18 г/добу відповідно. Саме у фазу молочної стиглості на засоленні відмічалось активніше зменшення площі асиміляційної поверхні рослини (-2,72 см²/добу) порівняно з контролем (1,78 см²/добу). У фазу воскової стиглості приріст маси на контрольному варіанті досягав свого максимуму та становив – 0,20 г/добу, оскільки тривалий період «цвітіння – досягання» забезпечував кращі умови для розвитку зерен. На засоленому варіанті приріст маси становив лише 0,13 г, що пояснюється втратами сухої речовини внаслідок передчасного пожовтіння тканин волотей і утворенням дрібного й щуплого зерна.

Провал кривої росту проса, що характеризує приріст маси листків під час наливу зерна на контролі, свідчить про деяке припинення росту рослини проса. Очевидно, у цей період у тканинах рослин відбувався відтік асимілятів з листків до волоті та плодів. Високий приріст, що спостерігався наприкінці вегетації, більшою мірою свідчить про наростання маси рослини з віком, ніж про швидкість її росту, оскільки має місце природна закономірність – чим більші розміри рослини, тим більша величина приросту.

Порівнюючи реакцію обох культур на засолення, слід відзначити, що на початку вегетації просо інтенсивніше нарощує листову поверхню, ніж гречка – 5,09 проти 1,65 см²/добу, а також фітомасу – 0,05 проти 0,02 г/добу. На час цвітіння темп росту листків проса значно сповільнився, зате інтенсивніше відбувався приріст фітомаси – 0,14 проти 0,03 г/добу, що забезпечило йому на кінець вегетації менші втрати асиміляційної поверхні порівняно з гречкою (-0,68 проти -2,46 см²/добу) і значно вищий добовий приріст маси рослин (0,13 проти 0,05 г). Таким чином, порівняно висока солестійкість проса забезпечується здатністю рослин регулювати ріст і розвиток у найбільш вразливі фази вегетації шляхом зміни їхнього темпу та тривалості. Толерантність гречки до засолення забезпечується інтенсивним і тривалим нарощуванням асиміляційної поверхні від бутонізації до побуріння плодів, що дає змогу за несприятливих умов сформувати певну кількість урожаю.

У зв'язку з тим, що зміна асиміляційної поверхні відбувається за зміни умов існування, уяву про особливості продукційного процесу в цілому дає величина нетто-асиміляції (NAR), яка є показником інтенсивності акумуляції (або втрати) органічної речовини у тканинах рослин.

Експериментальні дані показують, що фотосинтезуюча активність листків обох культур протягом фаз вегетації не залишалася постійною, а мала свої максимуми й мінімуми (рис. 6, 7).

Незважаючи на більшу площу листової поверхні гречки (у 1,5-2 рази), швидкість нагромадження асимілятів її рослинами виявилась у 4,2 і у 5,8 разів меншою, ніж у проса на контролі й на засоленні відповідно.

Оскільки вегетативний період росту гречки характеризується інтенсив-

ним наростанням фітомаси, на час бутонізації показники NAR були однаково високими за обох умов вирощування. Надалі відбувалось зниження швидкості акумуляції сухої речовини, що тривало до початку формування насіння – 0,90 і 1,75 г/м², після чого інтенсивність продукційного процесу різко підвищилась на контролі – 10,41 г/м² і зменшилась – на засоленому варіанті – 4,56 г/м². Цей період характеризувався зниженням ваги листків внаслідок їх старіння, після чого приріст фітомаси відбувався за рахунок ваги стебел і плодів. Затримка нагромадження сухої речовини в умовах засолення свідчить про пригнічення росту гречки внаслідок післядії солей на рослину. У результаті середня інтенсивність процесів фотосинтезу рослини гречки за період вегетації виявилась на 11% нижчою на засоленні, ніж на контролі – 3,72 проти 4,13 г/м², або 37,2 і 41,3 кг/га.

Величина NAR рослин проса з віком плавно підвищувалась на обох варіантах. Причому порівняно низькі показники в умовах незасоленого ґрунту пояснюються конкуренцією між стеблами за світло й поживні речовини в рослинному покриві. Як видно з наведених даних (рис. 7), активна акумуляція сухої речовини спостерігається у другій половині вегетації. Так, в умовах засолення порівняно з незасоленим варіантом її нагромадження відбувалось майже вдвічі інтенсивніше під час досягання – 33 проти 17 г/м², але на кінець вегетації спостерігалась втрата асимільованої речовини – 29,0 проти 37,9 г/м² за рахунок відмирання листків.

У середньому за період вегетації величина NAR проса становила 17,1 на контрольному варіанті й 21,3 г/м² – на засоленому, тобто, інтенсивність нагромадження сухої речовини в умовах засолення майже на 20% перевищувала контрольний варіант. Очевидно, що «ефект росту», суть якого у підвищенні середньої чистої ефективності фотосинтезу говорить на користь порівняно високої фізіологічної здатності рослин проса формувати зерно в умовах засоленого ґрунту.

Висновки. Таким чином, за несприятливих умов рослина гречки активно фотосинтезує і нагромаджує зелену масу на початку вегетації, що дозволяє їй більш економно витратити пластичні речовини за подальшого розвитку. Незначне коливання показників NAR за фазами розвитку відносно середнього значення за вегетацію підтверджує цю думку.

На відміну від гречки, рослина проса підтримує життєдіяльність за рахунок посилення асиміляційних процесів, що дає їй можливість прискорювати темпи розвитку у другій половині вегетації та інтенсивно акумулювати суху речовину під час наливу зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Марчук І.У. Добрива та їх використання / І.У. Марчук, В.М. Макаренко, В.Є.Розстальний, А.В. Савчук. – К., 2002. – 245 с.
2. Аверчев О.В. Адаптивний потенціал проса, гречки та шляхи його підвищення / О.В. Аверчев, З.М. Тимофеев // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць. – Вип. 24. – Херсон, 2002. – С. 36-41.
3. Соловьев А.В. Обоснование оптимальных норм удобрений под гречику / А.В. Соловьев, М.К. Каюмов // Зерновое хозяйство. – 2006. – №8. – С. 20-21.

4. Бреслер Э. Солончаки и солонцы: принципы, динамика, моделирование / Э.Бреслер, Б.Л. Макнил, Д.Л. Картер. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 296
5. Соловьев А.В. Определение оптимального срока уборки крупяных культур / А.В. Соловьев, М.К. Каюмов // Научные труды НГСХА. – Нижний Новгород, 2006. – С. 232-235.

УДК 58.087:582.572.225

БИОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСІННЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *ALLIUM*

Альохін О.О. – директор,

Альохіна Н.М. – провідний інженер, ботанічний сад Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна

Постановка проблеми. Плоди і насіння рослин здавна привертають увагу не тільки ботаніків. Біологічні особливості насіння і плодів досліджуються у зв'язку з вивченням корисних властивостей рослин, з тим, що вони сприяють розселенню і розмноженню рослин, забезпечуючи тим самим безперервність і стабільність усіх біогеоценозів. Дані по плодам і насінню можуть представляти інтерес для систематики рослин, а також для вирішення проблем з еволюції і філогенії рослин. У зв'язку з цим публікується багатотомне видання «Сравнительная анатомия семян» [1], а також атласи з описової морфології вищих рослин [2-3]. Для багатьох видів рослин природної флори наводяться морфологічні особливості насіння і плодів в регіональних флорах, монографіях і статтях. Вивчається насіння бур'янів [4-5], декоративних і лікарських рослин [6].

Стан вивчення проблеми. На жаль, плоди та насіння ще недостатньо вивчені і їх опис майже не використовується при характеристиці таксонів, а наведені в літературі характеристики не рівноцінні і неповні. Наприклад, у «Флоре СССР» в загальній характеристиці роду *Allium* L. при описі насіння наводиться тільки одна фраза: «Семена угловатые или круглые» [7].

До роду *Allium* (сем. *Amaryllidaceae* J. St.-Hil.) віднесено 700 видів луків, що зростають в Північній півкулі [8]. За даними сайту The Plant List їх число налічує 918 видів [9]. У межах колишнього СРСР зростає 332 види луків [10].

Луки, як правило, багаторічні цибулинні, іноді з майже нерозвиненими цибулинами, трав'янисті рослини. Їх умовно можна розділити на їстівні та декоративні види, хоча деякі з них можуть потрапити в обидві категорії. Багато видів луків є економічно важливими – харчовими, лікарськими, вітаміноносними, медоносними, ефіроолійними, фарбувальними і декоративними рослинами. За смаковими і ароматичними якостями деякі види луків давно введені в культуру. У багатьох країнах населення вживає в їжу і дикі види: *Allium ursinum* L. і *A. victorialis* L. під загальною назвою «черемша», а також види – *A. paradoxum* (Bieb.) G. Don fil., *A. sabulosum* Stev. ex Bunge, *A. saxatile* Bieb.,