

МІНЛИВІСТЬ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ БУЛЬБ *CYPERUS ESCULENTUS L.* (CYPERACEAE) В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ В ПІВНІЧНЕ ПРИЧОРНОМОР'Я

*Наведено результати досліджень мінливості морфометричних параметрів бульб *Cyperus esculentus L.* (Cyperaceae) в умовах інтродукції в Північне Причорномор'я. Встановлено, що погодні умови впливають на кількісні параметри бульб.*

Для вирішення багатьох теоретичних питань і практичних завдань рослинництва важливе значення має вивчення мінливості кількісних ознак рослин. Це явище становить значний інтерес для систематиків і інтродукторів у зв'язку з тим, що вивчення індивідуальної та фенотипової мінливостей видів є необхідним етапом інтродукції.

Cyperus esculentus L. (чуфа) є малопоширеною, але перспективною культурою для сільськогосподарського виробництва Північного Причорномор'я. Це єдиний культурний вид роду *Cyperus L.* з їстівними бульбами — технічна, харчова і кормова культура. Його батьківщиною вважають долину Білого Нілу, де він відомий із гробниць II і III тис. до н.е. [2, 3].

За класифікацією І.Г. Серебрякова [7, 8] рослини чуфи належать до трав'янистих полікарпиків з асимілюючими пагонами несукулентного типу, кореневищами та підземними столонами, на кінцях яких утворюються бульби, що є органами нагромадження поживних речовин і вегетативного розмноження.

Бульби чуфи округлої форми, довжиною до 1,5 см, бурого забарвлення, мають рубці редукованих листків [2, 9]. Переважання вегетативного розмноження над насінним, можливо, є одним із шляхів адаптації

рослин чуфи до нових умов у помірній зоні, тому актуальним є вивчення морфологічних особливостей бульб та їх фенотипової мінливості під впливом погодних умов різних років вирощування в Північному Причорномор'ї.

Матеріали та методи

Для дослідження мінливості морфометричних параметрів бульб використовували зразки чуфи, що походять із Кишинівського ботанічного саду (в кожному зразку по 300 бульбочок). Всі зразки вирощували на ділянках філіалу Миколаївського державного університету протягом 2002—2006 років. Вивчали такі ознаки: розміри (довжина, ширина та товщина, довжина міжвузлів, кількість вузлів) та масу бульб у повітряно-сухому стані.

Статистичну обробку морфометричних даних проводили за програмою Excel. Визначали середнє арифметичне значення ознак та коефіцієнт варіації (V , %), кореляційну залежність між показниками. Ступінь варіювання ознак визначали за шкалою рівнів мінливості коефіцієнта варіації: до 7% — дуже низький, 8—12% — низький, 13—20% — середній, 21—30% — підвищений, 31—40% — високий, понад 41% — дуже високий [5].

Відомості про погодні умови за роки досліджень наведені за даними Миколаївського пункту спостережень.

Результати досліджень та обговорення

Бульби чуфи формуються на кінцях підземних вегетативних органів — столонів, що відходять від плагіотропних пагонів — парцел. У Північному Причорномор'ї бульби утворюються на парцелах 1—3-го порядків, починаючи із третьої декади липня. Формування бульб починається з округлого здуття на кінці столона, яке наприкінці вегетації набуває округлої або овально-округлої форми.

Зрілі бульби мають буре забарвлення. У них зберігаються ознаки, що підтверджують їх пагонове походження: рубчики, що є рядами редукованих листків, та міжвузля. На кінці бульб, протилежному місцю прикріплення до столона, є конусоподібний виступ, де розташовані апікальні бруньки, оточені редукованими листками. Зберігають бульби у повітряно-сухому стані, саме в такому стані їх висаджують навесні.

Бульби чуфи мають полілінійну структуру, яка характеризується трьома параметрами: довжиною, шириною і товщиною.



Форми бульб чуфи

Співвідношення лінійних розмірів бульб проявляється у формі. В ході досліджень виявлено різні форми бульб: кулясті, округлі, продовгувато-округлі, продовгуваті (див. рисунок).

Як відомо, індивідуальна мінливість ознак, з одного боку, визначається генотиповими особливостями особини, з іншого — екологічними чинниками, тобто різноманітністю умов у екотопі. Розвиток вегетативних органів рослин залежно від факторів довкілля може відбуватися по-різному, тобто під дією певних факторів можливий

Мінливість морфометричних параметрів бульб *Cyperus esculentus* L. (2002—2006 рр.)

| Рік врожаю | Сума ефективних температур вище +15 °С, °С | Сума опадів, мм | Параметри бульб | | | | | | | | | | | |
|------------|--|-----------------|-----------------|------|------------|------|-------------|------|-----------------------|------|-----------------------|------|----------------|------|
| | | | Довжина, мм | V, % | Ширина, мм | V, % | Товщина, мм | V, % | Кількість вузлів, шт. | V, % | Довжина міжвузлів, мм | V, % | Маса бульби, г | V, % |
| 2002 | 930–1046 | 109 | 9,78±0,13 | 23,2 | 6,36±0,07 | 20,2 | 4,79±0,07 | 24,7 | 3,08±0,06 | 33,5 | 3,50±0,07 | 36,8 | 0,175±0,01 | 53,0 |
| | | | 5,00–16,00 | | 3,00–10,5 | | 2,00–9,00 | | 1,00–5,00 | | 1,75–9,00 | | 0,33–0,541 | |
| 2003 | 752–825 | 222,4 | 10,11±0,17 | 29,7 | 6,73±0,09 | 24,2 | 5,17±0,08 | 27,4 | 2,88±0,08 | 45,7 | 4,06±0,09 | 37,3 | 0,219±0,01 | 63,5 |
| | | | 3,50–17,50 | | 3,00–12,00 | | 2,00–9,50 | | 1,00–6,00 | | 1,67–9,00 | | 0,002–0,69 | |
| 2004 | 492–654 | 338 | 11,97±0,19 | 27,6 | 6,92±0,10 | 24,5 | 5,21±0,08 | 26,1 | 3,34±0,07 | 37,7 | 3,95±0,07 | 31,7 | 0,281±0,01 | 62,9 |
| | | | 4,50–21,00 | | 2,50–12,00 | | 2,00–9,50 | | 1,00–6,00 | | 2,20–10,00 | | 0,02–0,86 | |
| 2005 | 687–892 | 265 | 12,28±0,16 | 22,3 | 7,00±0,10 | 24,5 | 5,31±0,08 | 24,5 | 3,83±0,06 | 28,5 | 3,38±0,05 | 25,5 | 0,285±0,01 | 57,6 |
| | | | 5,00–21,50 | | 2,00–11,00 | | 2,00–10,50 | | 1,00–7,00 | | 2,20–9,00 | | 0,008–1,002 | |
| 2006 | 642–802 | 230 | 12,23±0,18 | 25,5 | 7,10±0,11 | 25,9 | 5,39±0,09 | 28,1 | 3,59±0,07 | 32,4 | 3,68±0,07 | 31,0 | 0,327±0,01 | 54,2 |
| | | | 5,00–18,00 | | 2,50–12,50 | | 1,50–9,00 | | 1,00–6,00 | | 2,00–7,00 | | 0,023–0,865 | |

Примітка: в чисельнику — середнє арифметичне та його помилка; в знаменнику — мінімальне та максимальне значення величини.

багатолінійний розвиток. Між рослинами, що мають однаковий генотип, у процесі індивідуального розвитку звичайно спостерігаються більші чи менші відмінності за багатьма показниками, але ці варіації ознак можливі лише в межах норми реакції, притаманної конкретному генотипу [6]. При цьому більші показники мінливості спостерігаються у популяціях, що перебувають в оптимальних умовах існування, що свідчить про високу екологічну пластичність рослин-інтродуцентів; за несприятливих умов показник мінливості зменшується.

Погодні умови років досліджень за період вегетації чуфи відрізнялися за кількістю опадів та сумою ефективних температур вище $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$: у 2002 р. було зареєстровано найменшу за п'ять років кількість опадів — 109 мм, що значно менше норми (219 мм) на тлі найвищої суми температур $930\text{—}1046\text{ }^{\circ}\text{C}$, що значно перевищувала норму (644—778 $^{\circ}\text{C}$).

Для погодних умов 2004 р. була характерна прохолодна погода ($492\text{—}654\text{ }^{\circ}\text{C}$) з найбільшою кількістю опадів за п'ять років досліджень (338 мм).

У 2006 р. кількість опадів і сума ефективних температур вище $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ були близькими до середніх багаторічних значень (див. таблицю).

Результати аналізу впливу погодних умов на морфометричні показники бульб чуфи клону М підтверджують дані деяких авторів про наслідки дії різних ендегенних і екзогенних чинників, що виявлялось у зміні співвідношення лінійних розмірів і форм вегетативних органів [4].

На морфометричні показники бульб впливають погодні умови року, про що свідчить варіабельність показників (див. таблицю). Найбільшу середню масу в повітряно-сухому стані мали бульби 2005 р., а найменшу — бульби 2002 р. врожаю. Для маси бульб виявлено дуже високі показники варіації (понад 41%), в 2003 р. цей показник становив 63,52%, у 2002 р. він був най-

меншим порівняно із іншими роками (53,02%). Найбільша середня маса бульб чуфи зафіксована в 2006 р., що, можливо, зумовлено тим, що бульби мали найбільші середні ширину і товщину, а між цими показниками існує висока кореляція. Для всіх показників бульб чуфи характерний підвищений рівень мінливості (понад 20%). У бульб 2005 р. врожаю спостерігалася найбільша середня кількість вузлів при найменшій середній довжині міжвузлів, у 2003 р. бульби мали найменшу кількість вузлів при найбільшій за роки спостережень довжині міжвузлів. Щодо кількості вузлів і довжини міжвузлів, то показник варіації ознаки був підвищеним у 2005 р., високим — у 2002, 2004 і 2006 рр. і дуже високим — у 2003 р. (див. таблицю).

Середнє за п'ять років співвідношення між довжиною, шириною і товщиною бульб становило $1:0,63:0,48$, але в різні роки виявлені певні особливості: в 2005 р. це співвідношення було найменшим ($1:0,58:0,44$), тобто бульбочки мали більш видовжену форму, а в 2003 р. — найбільшим ($1:0,69:0,53$), тобто бульбочки були більш округлими. Для бульб чуфи характерна дорзовентральна сплюсненість: середнє за п'ять років співвідношення між шириною і товщиною становило $1:0,77$, цей показник є більш постійним: він коливався від $1:0,76$ у 2002, 2004 і 2006 рр. до $1:0,78$ — у 2003 р. Можливо, пропорційність є показником, який опосередковано залежить від погодних умов вирощування.

Висновки

На підставі отриманих результатів можна зробити висновок про вплив погодних умов на формування бульб та показники мінливості морфометричних параметрів бульб чуфи в умовах інтродукції в Північне Причорномор'я.

1. Базилевская Н.А., Маурынъ А.М. Интродукция растений. Теория и практические приемы. — Рига: Изд-во Латв. гос. ун-та, 1984. — С. 1—87.

2. Вульф Е.В., Малеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений: Справочник. — Л.: Наука, 1969. — С. 62.

3. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи (систематика, экология, использование, происхождение). — М.: Сов. наука, 1950. — С. 236—237.

4. Макрушин Н.М., Макрушина Е.М. Закон гармоничности биологических систем в поколениях // Науч. тр. Крым. гос. агротехнол. ун-та. Сельхоз. науки. — 2005. — Вып. 90. — С. 72—79.

5. Мамаев С.А. Основные принципы методик исследования древесных растений // Тр. Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР. — Свердловск, 1975. — Вып. 94. — С. 3—14.

6. Перфильев В.Е. Многовариантность развития и закономерности изменчивости количественных признаков у растений // Сельхоз. биол. — 2002. — № 5. — С. 95—103.

7. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. — М.: Сов. наука, 1952. — 391 с.

8. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. — М.: Высш. шк., 1962. — 378 с.

9. Флора Европейской части СССР. — Л.: Наука, 1976. — Т. 2. — С. 83—219.

Рекомендував до друку
Д.Б. Рахметов

В.Г. Миколайчук

Николаевский государственный аграрный университет, Украина, г. Николаев

ИЗМЕНЧИВОСТЬ MORFOMETРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КЛУБНЕЙ *CYPERUS ESCULENTUS* L. (CYPERACEAE) В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ В СЕВЕРНОЕ ПРИЧЕРНОМОРЬЕ

Приведены результаты исследований изменчивости морфометрических параметров клубней *Cyperus esculentus* L. (Cyperaceae) в условиях интродукции в Северное Причерноморье. Установлено, что погодные условия влияют на количественные параметры клубней.

V.G. Mikolaychuk

Nikolaev State Agrarian University, Ukraine, Nikolaev

VARIABILITY OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF *CYPERUS ESCULENTUS* L. (CYPERACEAE) TUBERS IN CONDITIONS OF INTRODUCTION TO NORTHERN BLACK SEA COAST

The results of researches of variability of morphometric parameters of *Cyperus esculentus* L. (Cyperaceae) tubers in conditions of introduction in Northern Black Sea Coast are presented. It was established, that weather conditions influence at quantitative parameters of tubers.