

PERSPECTIVE DE MODELARE A CREȘTERII PENTRU PRONOSTICAREA FENOMENULUI DE HETEROZIS

Alexei LEVIȚCHI, Eugenia PALADE, Cristina NICHITINA

Catedra Biologie Vegetală

The differences between the variations of different parameters and the way of their correlation may be used in the studies regarding heredity and the development of the vigor at the first generation of sunflower hybrids. These aspects are to be used in the revealing of the heterosis manifestation in the frame of a sunflower family, as the result of the parameter analysis of parental and hybrid genotypes at the initial stages of life cycle.

Deosebirile dintre modificarea parametrilor și natura de corelare a lor pot fi utilizate în studierea transmiterii și dezvoltării vigorii la hibridul de primă generație la floarea-soarelui. Aceste aspecte pot fi utilizate la elucidarea manifestării fenomenului de heterozis în cadrul familiilor, ca rezultat al studierii caracteristicilor genotipurilor matern, patern și hibrid la etapele inițiale ale ciclului vital.

Introducere

Studierea etapelor timpurii de dezvoltare a familiilor plantelor de cultură permite evidențierea potențialului diferitelor genotipuri pentru a dezvolta un organism viguros. Vigoarea ridicată a hibridilor de primă generație atestă manifestarea fenomenului de heterozis. Viteza de creștere a organismului vegetal este determinată de viteza de dividere a celulelor. Activitatea mitotică ridicată duce la accelerarea procesului de creștere și diferențiere a țesuturilor [1]. Acumularea biomasei corpului plantei la hibridi cu efect de heterozis este mai rapidă în comparație cu formele parentale.

Productivitatea reprezintă un caracter complex integral, determinat, pe de o parte, de genotip și de condițiile mediului extern; iar, pe altă parte – de aportul fiecărei semințe din calatidiu în formarea roadei [2]. Cercetări de acest fel au fost realizate la grâu pentru a evidenția distribuția statistică a grăunțelor din spic și pentru a evalua concurența lor pentru sursa de nutriție. Astfel, parametrii biometrici ar putea fi utilizați pentru caracterizarea liniilor sau hibridilor. Studiarea dinamicii modificării lor la etapele inițiale ale ciclului vital este importantă în cunoașterea vigurozității plantelor și a potențialului lor. Modelarea fiziologică a creșterii poate fi realizată prin evaluarea indicilor de eficiență a creșterii. Datele privind dinamica unui proces asigură informații privind evoluția fenomenului și o imagine integratoare spațială și temporală asupra acestuia. Existența unor date corelative suficiente și a informației privind răspunsurile la acțiunea perturbatoare constituie premisele modelării, care oferă informații suplimentare privind o anumită secvență a procesului de dezvoltare [3]. Sistemele de modelare și de analiză sunt create pentru a facilita înțelegerea mecanismelor.

Material și metode

În calitate de material biologic au fost utilizate semințele de floarea-soarelui ale unei linii materne, asigurate de ACP Magroselect SRL, Soroca. Semințele au fost dezinfectate în soluție de 15% NaCl. Germinarea semințelor s-a efectuat în cutii Petri pe hârtie de filtru umectată, în termostat la 25°C la întuneric.

S-a realizat analiza individuală a 600 de semințe. Acestea au fost separate în șase eșantioane a câte 100. Selectarea s-a efectuat din saci de hârtie cu masa de cca 0,5 kg. Fiecare sută de semințe a fost luată din masa totală aliată pentru a asigura natura probabilistică a experienței.

Analiza s-a efectuat până la a 5-a zi de germinare. S-au estimat parametrii individuali: masa seminței, masa cojii, masa miezului, lungimea și lățimea seminței.

Rezultatele experimentale au fost supuse prelucrării statistice [4] cu ajutorul aplicației *MS Excel* și al programului *Statistica 6*.

Rezultate și discuții

Îmbibarea apei este mecanismul de pornire a procesului de germinare. Acumularea apei se face pe baza hidratării coloizilor biologici, în rezultatul căreia se dezvoltă presiunea oncotică și se rup tegumentele seminale. Totodată, se intensifică procesele hidrolitice, începe proteosinteza și crește intensitatea respirației [5].

În momentul când nivelul de hidratare atinge nivelul critic (40-60% din masa uscată), prin tegumentele seminței apare vârful rădăcinii juvenile (germinarea). Aceasta nu este determinată de dividerea celulelor. Partea distală a rădăcinii juvenile împinge hipocotilul în rezultatul extinderii celulelor [5].

Linia dată a manifestat un potențial înalt de germinare, deoarece în primele 24 ore au germinat peste 50% din toate semințele (Fig.1). În următoarele zile rata creșterii numărului de semințe germinate scade până la ziua a 5-a. Semințele germinate au fost caracterizate în baza parametrilor biometrici.

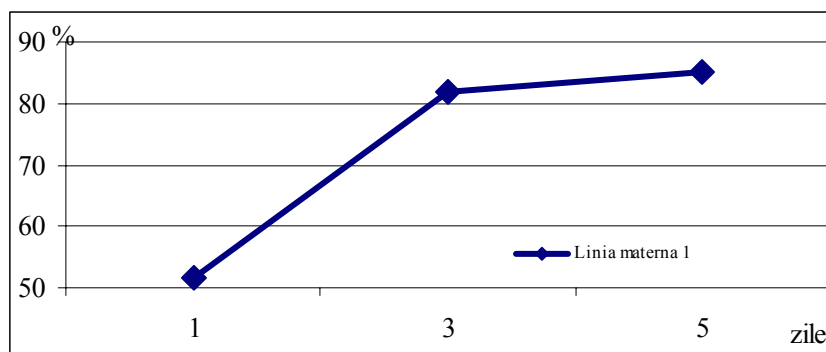


Fig.1. Capacitatea și energia germinativă a semințelor liniei materne 1 de floarea-soarelui.

Observarea dinamicii de modificare a maselor indică asupra caracterului de creștere exponențială a acestora, dar cu diferită accelerație (Fig.2). Masa seminței, precum și masa miezului sunt principalii parametri care manifestă creșterea rapidă, determinată de procesele metabolice ce se intensifică, nu doar pe contul apei absorbite. Creșterea masei cojii este determinată preponderent de hidratarea tegumentului seminal.

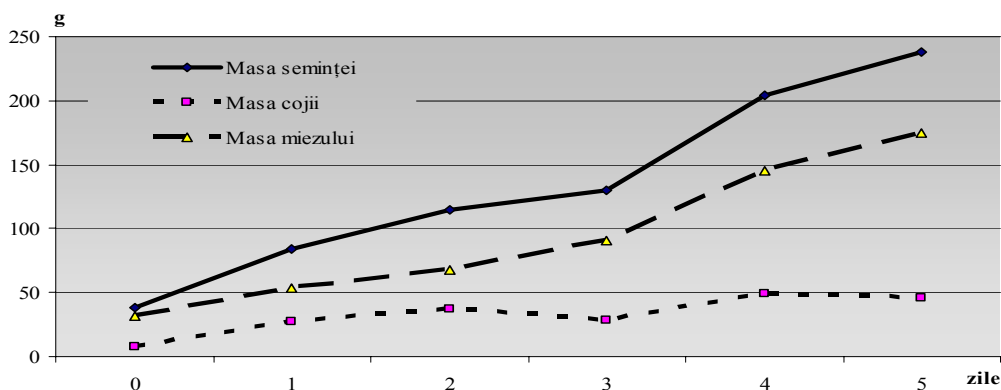


Fig.2. Dinamica modificării maselor pe parcursul a 1-5 zile de observație.

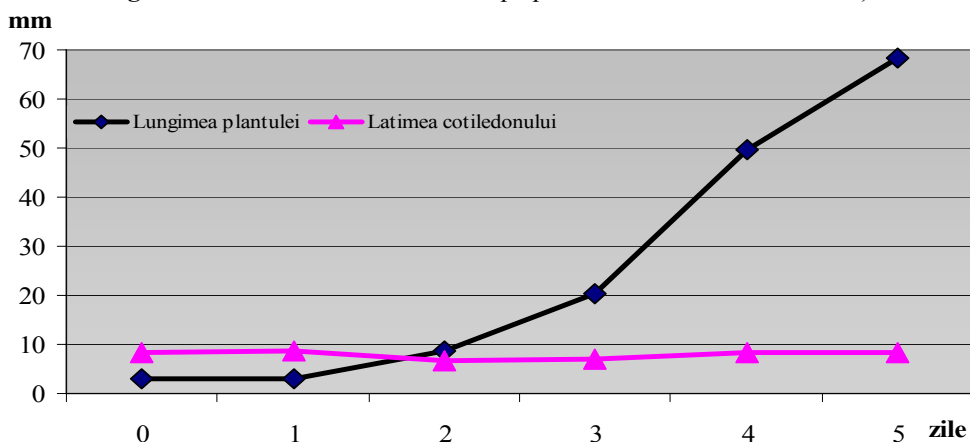


Fig.3. Dinamica modificării lungimii și lățimii cotiledonelor/plantulei pe parcursul a 1-5 zile de observație.

Deși masa crește continuu, aceasta are loc pe contul a două procese: absorbția apei și acumularea biomasei. Corelarea dintre masa seminței și masa miezului este înaltă pe parcursul întregii perioade de observație (Fig.4). Variația masei seminței și a masei cojii are valori medii ale coeficienților de corelație, însă tendința generală este de scădere, de la primele zile spre ziua a 5-a (Fig.4).

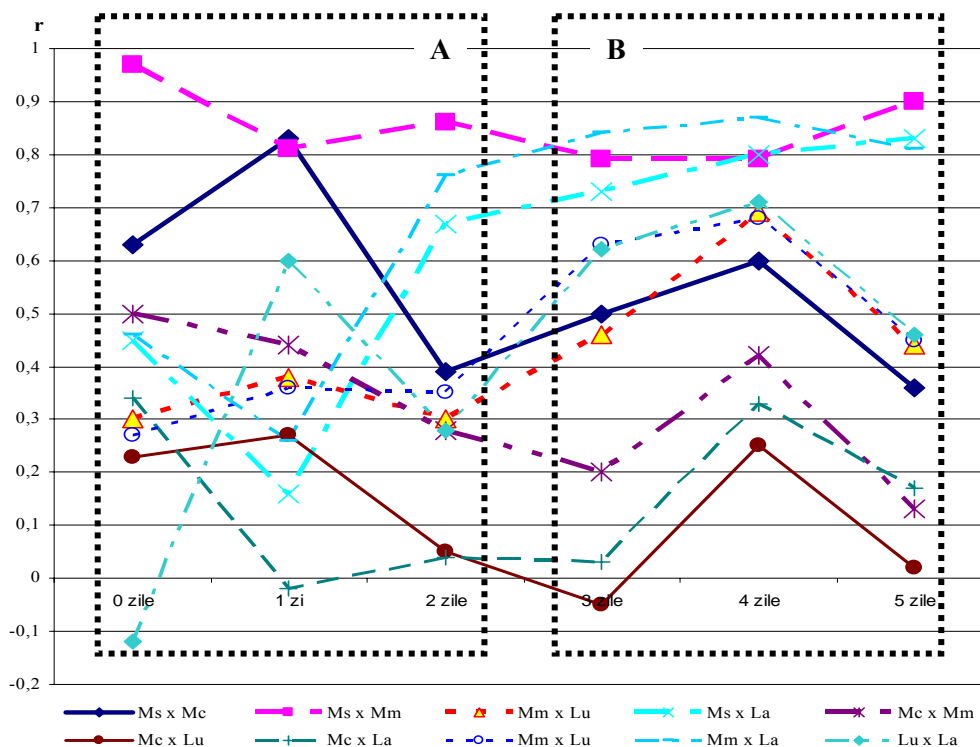


Fig.4. Dinamica modificării coeficienților de corelație între parametrii analizați, 0-5 zile:
Ms – masa seminței; Mc – masa cojii; Mm – masa miezului;
La – lățimea cotiledoanelor; Lu – lungimea plantulei.

Paralel cu aceste procese are loc mobilizarea substanțelor de rezervă din organele de rezervă spre organele ce cresc. La această etapă planta se hrănește heterotrof, datorită funcționării aparatului enzimatic hidrolitic.

Dat fiind faptul că toate aceste procese decurg la întuneric, este important momentul când rădăcina juvenilă ajunge la lumină. Imediat încep procesele care permit plantei trecerea de la modul heterotrof la cel autotrof de nutriție. Astfel, distanțarea în timp a momentului de iluminare determină alungirea plantulei. Dinamica procesului indică viteza mare de creștere (Fig.3) a lungimii plantulei în rezultatul dividerii celulare. Totodată, lățimea cotiledoanelor nu variază mult. Se observă o scădere a lățimii între prima și a doua, fapt determinat, probabil, de consumarea substanțelor de rezervă din endosperm.

Creșterea ulterioară are loc pe contul creșterii și diferențierii embrionului. Dar, în intervalul studiat de timp viteza creșterii este foarte mică și, în general, lățimea cotiledonului nu manifestă diferențe semnificative la diferite perioade ale germinării. Probabil, această staționare este determinată de lipsa unui anumit factor de pornire, care ar induce modificări cantitative și calitative în morfofiziologia embrionului.

Primele trei zile s-au demonstrat a fi critice în dezvoltarea embrionului (Fig.4, A, zilele 1-3). Corelațiile indică la faptul că în perioada 0-72 ore între parametrii dați încă nu este stabilită o anumită tendință. Aceasta este important în cazul în care se vorbește despre formele materne ale unor hibridi ce manifestă efectul de heterozis. Conform teoriei fiziologice a heterozisului, genotipurile hibride posedă un metabolism mai bine organizat decât formele parentale, ceea ce și determină creșterea vigourii hibride.

În următoarele zile, modificarea coeficienților de corelație este sincronă (Fig.4, B, zilele 3-5), ceea ce ar putea indica la instaurarea tendințelor similare ale asocierilor determinate dintre caracterele date. Aceasta poate fi cauzată de adaptarea plantei la condițiile de creștere – lipsa luminii și temperatura de 25°C, precum și de reglarea proceselor metabolice. Lipsa luminii, în cazul dat, ar putea fi factorul limitativ al creșterii și dezvoltării plantulei [5].

Pe parcursul dezvoltării incipiente există câteva momente importante care definesc creșterea și dezvoltarea ulterioară, cauzate de procesele de determinare. Procesul de determinare reprezintă modalitatea prin care calea de dezvoltare se fixează și devine irevocabilă. Înainte de această etapă, celulele, țesuturile sau organele pot fi orientate spre căi diferite de dezvoltare, dar în momentul în care procesul a avut loc și calea de dezvoltare s-a fixat, orice modificare ulterioară nu mai este posibilă [3]. Astfel, putem afirma că în perioada între ziua a doua și a treia are loc procesul de determinare a dezvoltării plantei în aspect temporal și spațial.

Concluzii

Analiza individuală biometrică a parametrilor seminței și a corelării lor în procesul de creștere și dezvoltare la etapa juvenilă a ontogenezei permite evidențierea legăturilor care pot fi utilizate la modelarea procesului de creștere. Deosebiriile dintre modificarea parametrilor și natura de asociere a acestora pot fi utilizate la studierea transmiterii și dezvoltării vigorii la hibridul de primă generație la floarea-soarelui. Aceste aspecte pot fi utilizate în elucidarea manifestării fenomenului de heterozis în cadrul familiilor, ca rezultat al studierii caracteristicilor genotipurilor matern, patern și hibrid.

Referințe:

1. Căpățână A. The cytogenetic study of different sunflower genotypes // Roumanian Biotechnological Letters. - 2004.
2. Бабицкий А. Изменчивость массы зерновок пшениц различной продуктивности. - În: *Genetica și ameliorarea plantelor, animalelor și microorganismelor*. Materialele Congresului VIII al Societății Științifice a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, 29-30 septembrie 2005. - Chișinău, 2005, p.701-706.
3. Dobrotă C., Zamashita M. Creșterea și dezvoltarea plantelor. - Cluj-Napoca, 1999.
4. Лакин Г.А. Биометрия. - Москва, 1990.
5. Полевой В.В., Саламатова Т.С. Физиология роста и развития растений. - Ленинград, 1991.

Prezentat la 15.01.2007