

DINAMICA CONȚINUTULUI DE AMIDON ȘI A ACTIVITĂȚII α -AMILAZEI ÎN TIMPUL GERMINAȚIEI UNOR SEMINȚE DE PORUMB CU VIABILITĂȚI DIFERITE

Asistent drd. Maria Poroș-Serișan
Conf. dr. Marcel Avramiuc
Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava

Rezumat

Lucrarea analizează conținutul de amidon și activitatea α -amilazei în timpul germinației a șase eșantioane de semințe de porumb, cu facultăți germinative diferite. În urma testelor de laborator și a interpretării rezultatelor obținute s-a putut stabili o legătură directă între facultatea germinativă și gradul de mobilizare a amidonului seminal în cursul germinației. De asemenea, s-a evidențiat un maxim al activității α -amilazei după 168 ore de germinație și corelații negative, având diferite valori, între conținutul de amidon și activitatea acestei enzime, care a dus la concluzia că eficiența activității enzimatice scade odată cu reducerea viabilității semințelor.

Abstract

The starch content and the α -amylase activity assessment, during germination of six maize seed samples having different viabilities, was the aim of this work. As a result of the biochemical tests, one could establish a direct relationship between the germination percentage and the seed starch mobilization degree, during germination process. There was, also, evidenced a maximum of α -amylase activity at 168 hours of germination, as well as negative correlations between the starch content and the activity of this enzyme. The main conclusion was that the efficiency of the enzyme activity decreases once with seeds viability reduction.

aparținând câtorva eșantioane cu viabilități (facultăți germinative) diferite.

INTRODUCERE

Germinația este un proces fiziologico-biochimic complex care reprezintă începutul unui nou ciclu vital pentru plante. În condiții corespunzătoare de mediu (temperatură, umiditate, pH, etc.) unele substanțe (glucide, lipide, protide), depozitate în țesuturile de rezervă ale semințelor, suferă, sub influența diferitelor enzime, transformări importante care duc în final la geneza viitorului organism vegetal. Studiul acestor compuși și a enzimelor implicate în transformările lor pot oferi indicații prețioase privind unele caracteristici ale seminței și ale viitoarei plante (viabilitate, vigoare, productivitate, etc.).

Lucrarea de față analizează conținutul de amidon și activitatea enzimei α -amilază din endospermul (țesutul de rezervă) unor semințe de porumb,

MATERIALUL ȘI METODELE DE CERCETARE

Materialul biologic, utilizat în această lucrare, a fost reprezentat de șase probe de semințe de porumb cu diferite facultăți germinative (FG), aparținând unei varietăți locale. Eșantioanele sunt redactate codificate, având specificate în paranteze valorile facultăților germinative (FG) după cum urmează: **PM** (FG=91%); **P1** (FG=81%); **P2** (FG=56%); **P3** (FG=68%); **P4** (FG=34%); **P5** (FG=87%).

Pentru a determina FG, s-au folosit 4 repetiții a câte 50 semințe pentru fiecare probă (Anghel și colab., 1959; Ellis și colab., 1985). S-au utilizat plăci Petri din sticlă cu hârtie specială de filtru. Mediul de germinare a fost apa distilată, care a îmbibat hârtia de filtru, temperatura de 25°C, iar durata maximă de evaluare a testului a fost de 7 zile. S-au considerat

germinate acele semințe ale căror rădăcinițe au fost de cel puțin 1 mm lungime.

Pentru dozarea amidonului s-a optat pentru o metodă polarimetrică după Ewers-Grossfeld (Ionescu și colab., 1947), al cărei principiu a constat în citirea deviației polarimetrice a unei soluții de amidon. Astfel, câte 5g de material s-au măcinat fin, apoi s-au amestecat cu o soluție de HCl (1,124%) și s-au introdus într-o baie de apă la fierbere. Ulterior s-a mai folosit HCl (25%) și fosfowolfram de Na. În final, filtratul limpede obținut s-a polarimetrat la 20°C. Amidonul s-a raportat la % în S.U. (substanță uscată).

Activitatea α -amilazei s-a determinat cu ajutorul metodei Noelting-Bernfeld (Artenie și Tănase, 1981), bazată pe formarea de maltoză liberă prin hidroliza unei soluții de amidon 2% de α -amilaza extrasă din proba de analizat.

Calculul rezultatelor s-a făcut cu ajutorul unei curbe etalon, iar activitatea α -amilazei s-a exprimat în micromoli (μ M) de maltoză, formați sub acțiunea enzimei, la 1g de sămânță (făină).

În timpul germinației, dozările de amidon și α -amilază s-au efectuat din țesutul de rezervă al semințelor, după îndepărtarea formațiunilor apărute (rădăcinițe sau/și tulpinițe).

Interpretarea rezultatelor experiențelor s-a realizat pe baza metodelor de calcul statistic, folosind facilitățile oferite de EXCEL.

REZULTATE OBȚINUTE

În tabelul 1 sunt redate, la diferite intervale de timp ale germinației (0, 24, 48, 72, 96 și 168 de ore), valorile conținutului de amidon din boabele de porumb ale celor șase probe analizate.

Tabelul 1
Valorile medii ale conținutului de amidon din țesutul de rezervă seminal, în timpul germinației eșantioanelor de porumb

Timp Probe	Amidon (% în S.U.)					
	0 ore	24 ore	48 ore	72 ore	96 ore	168 ore
PM	70,28	63,73	63,04	61,69	55,65	47,88
P1	70,61	67,76	62,93	59,01	56,33	50,39
P2	70,85	69,16	66,32	60,94	57,29	55,95
P3	69,58	68,07	62,23	61,92	60,54	52,48
P4	69,85	66,05	65,52	64,85	60,03	58,85
P5	71,07	66,37	66,03	58,60	57,95	48,09

Determinat înainte de germinație (0 ore), conținutul de amidon inițial al semințelor de porumb a avut valori foarte apropiate - 1,49 fiind diferența maximă între probe. Pe parcursul germinației, rezerva seminală de amidon a scăzut progresiv, înregistrându-se diferențe între eșantioane corespunzătoare fiecărui

interval analizat. Astfel, după 24 de ore PM, după 48 de ore PM, P1 și P3, după 72

de ore P5, după 96 de ore PM și P1 și după 168 de ore PM și P5 au înregistrat cele mai accentuate reduceri ale conținutului de amidon seminal inițial (determinat la 0 ore de germinație).

În tabelul 2 sunt reproduse valorile medii ale α -amilazei, a cărei activitate a fost determinată în aceleași condiții de lucru.

Tabelul 2
Dinamica activității α -amilazei la germinarea eșantioanelor de porumb

Timp Probe	α -Amilază (μ M maltoza/ g S.U.)					
	0 ore	24 ore	48 ore	72 ore	96 ore	168 ore
PM	33,98	93,36	30,84	24,06	86,03	621,45
P1	21,45	6,01	73,28	23,52	19,61	306,82
P2	32,78	25,68	24,03	67,96	27,06	356,48
P3	24,98	19,22	47,75	48,97	13,01	405,68
P4	28,55	5,52	28,09	40,35	38,94	178,29
P5	25,69	69,29	34,51	99,49	14,54	559,03

Spre deosebire de amidon, activitatea enzimei a prezentat oscilații pronunțate la intervalele analizate, cu diferențe mari între probe. Cele mai mari valori s-au găsit la PM (după 24 și 96 de ore), la P5 (după 72 de ore) și la P1 (după 48 de ore). Comparativ cu intervalul 0-96 ore, activitatea α -amilazei la 168 ore de germinație a crescut foarte mult, cele mai mari valori găsindu-se la probele PM și P5.

Odată cu absorbția apei, în condiții corespunzătoare de temperatură, lumină, pH, etc., intră în activitate, alături de alte enzime hidrolitice, și α -amilaza din țesutul

de rezervă seminal, care scindează legăturile α -1,4 glicozidice din amidon, având ca rezultat final eliberarea monomerilor de glucoză. Ca urmare, ar trebui să existe o legătură directă între activitatea α -amilazei și conținutul de amidon al boabelor de porumb în timpul germinației. Pentru a evidenția acest aspect, s-au calculat coeficienții de corelație simplă dintre activitatea enzimatică și conținutul de amidon (tab. 3).

Tabelul 3
Coeficienții de corelație simplă dintre conținutul de amidon și activitatea α -amilazei, în timpul germinației semințelor de porumb

Probe	PM	P1	P2	P3	P4	P5
Indici corel.						
Amidon	-0,823 ^o	-0,711	-0,613	-0,817 ^o	-0,686	-0,807 ^o
Amilază						

Grade de semnificație a corelației: ***/ooo = foarte semnificativ; **/oo = distinct semnificativ; */o = semnificativ

După cum se observă, chiar dacă toate corelațiile au fost negative totuși ele au fost mai puțin accentuate la probele cu germinații scăzute (P2, P4). Coeficienții de corelație mai mari arată că o creștere a activității α -amilazei a dus la hidroliza unei cantități mai mari de amidon din țesutul de rezervă al acelor semințe. Aceste fapte dovedesc că odată cu scăderea facultății

germinative (viabilității) și eficiența activității enzimatice se reduce.

După Anderson (1973), reducerea viabilității unor semințe este însoțită de reducerea capacității de sinteză a enzimelor hidrolitice. În acest sens, același autor arată că în timpul germinației semințelor de orz îmbătrânite activitatea α -amilazei este mai mică cu 50-70% față de mator (semințe tinere).

CONCLUZII

1. Mobilizarea rezervelor de amidon seminal în timpul germinăției celor șase eșantioane de porumb a fost în directă legătură cu facultatea germinativă a semințelor.

2. Evoluția α -amilazei în timpul germinăției semințelor a arătat, pentru toate eșantioanele, un maxim al activității

la 168 de ore, cu valori mai mari pentru probele cu viabilitate superioară.

3. Corelația dintre evoluția conținutului de amidon și activitatea α -amilazei în timpul germinăției a arătat că atunci când scade viabilitatea, eficiența activității enzimatică se reduce, ducând la reducerea capacității organismului vegetal de a utiliza această rezervă glucidică.

BIBLIOGRAFIE

1. Anderson, J.D., 1973 - *Metabolic changes associated with senescence*. Seed Sci. Techn., I, 401-416.

2. Anghel G., Raianu Maria, Matei C., Bucurescu N., Rădulescu I., Anganu I., Velea C., 1959 - *Determinarea calității semințelor*. Edit. Acad. R.P.R., București.

3. Artenie, V., Tănase Elvira, 1981 - *Practicum de biochimie generală*. Centrul de Multiplicare al Univ. "Al. I. Cuza" Iași, 138-140.

4. Ellis R.H., Hong T.D., Roberts E.H., 1985 - *Handbook of Seed Technology for Genebanks*. International Board for Plant Genetic Resources, vol. II, Rome.

5. Ionescu, M., Ionescu, P., Popescu, O., Popescu, S., Slușanschi, H., 1947 - *Analiza cerealelor și a semințelor, făinii, pâinii, pastelor făinoase și a nutrețurilor*. București, 112-113.