



Planul Sectorial de Cercetare-Dezvoltare al MADR



MANUAL DE PREZENTARE

**TEHNOLOGII ÎMBUNĂTĂȚITE DE PROCESARE
A CARTOFULUI, ORZULUI ȘI RAPIȚEI**

**Dr. ing. Mike Luiza
Dr. ing. Donescu Victor
Dr. ing. Bodea Dumitru**

**STATIUNEA DE CERCETARE
DEZVOLTARE PENTRU CARTOF TÂRGU SECUESC**

**INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE
DEZVOLTARE PENTRU CARTOF SI SFECLA DE ZAHAR BRASOV**

**STATIUNEA DE CERCETARE
DEZVOLTARE AGRICOLA SUCEAVA**

2010



Manualul de prezentare a fost elaborat în cadrul *Planului Sectorial de Cercetare–Dezvoltare al Ministerului Agriculturii și Dezvoltării Rurale*, în execuția proiectului **“Introducerea unor metode de procesare secundara a productiei agricole în vederea obtinerii de produse solicitate de piata precum amidon, izoglucoza, pectina, malt, germeni si uleiuri vegetale”**.

Proiectul este coordonat de Statiunea de Cercetare – Dezvoltare pentru Cartof Târg Secuiesc

Director de proiect - **dr. ing. Luiza MIKE**

Partener

- » Institutul National de Cercetare – Dezvoltare pentru Cartof si Sfecla de Zahar Brasov.

Responsabil proiect - **dr. ing. Victor DONESCU**

- » Statiunea de Cercetare – Dezvoltare Agricola Suceava.

Responsabil proiect - **dr. ing. Dumitru BODEA**



CUPRINS

Capitolul I

TEHNOLOGIA ÎMBUNĂTĂȚITĂ DE PROCESARE A CARTOFULUI SUB FORMĂ DE AMIDON

p. 7

Capitolul II

TEHNOLOGIA ÎMBUNĂTĂȚITĂ DE PROCESARE A ORZULUI SUB FORMĂ DE MALȚ

p. 22

Capitolul III

TEHNOLOGIA ÎMBUNĂTĂȚITĂ DE PROCESARE A RAPIȚEI SUB FORMĂ DE ULEI

p. 35



Proiect Sectorial 5.1.2. *“Introducerea de metode de procesare secundară a producției agricole în vederea obținerii de produse solicitate de piață, precum amidon, izoglucoză, pectina, malt, germeni și uleiuri vegetale”*

OBIECTIV GENERAL

Valorificarea complexă a resurselor agricole și conexe în scopul realizării produselor destinate alimentației umane

OBIECTIVUL SPECIFIC DIN PLANUL SECTORIAL

Reconsiderarea, adaptarea și promovarea tehnologiilor și a produselor alimentare naționale în scopul satisfacerii cerințelor securității alimentare.

Scopul proiectului

Îl reprezintă realizarea documentației tehnico-științifice necesare pentru introducerea unor metode de procesare secundară a producției de cartof

Durata de realizare a proiectului: 2006-2010



Activități desfășurate pentru realizarea obiectivelor propuse

- Stabilirea stadiului actual a valorificării complexe a resurselor agricole la nivel național și internațional;
- Stabilirea produselor agricole destinate procesării în vederea obținerii de amidon, izoglucoză, malț, germeni și uleiuri vegetale;
- Realizarea de câmpuri experimentale cu plantele de cultură selectate;
- Selectarea și caracterizarea din punct de vedere fizico – chimic a producțiilor obținute în câmpurile experimentale;
- Experimentări de laborator privind obținerea amidonului și a derivatelor;
- Experimentări de laborator privind obținerea malțului din orz și alte cereale;
- Experimentări de laborator privind obținerea de germeni și uleiuri vegetale;
- Demonstrații privind funcționalitatea tehnologiilor elaborate în scopul promovării acestora;
- Elaborarea documentației tehnice de realizare a tehnologiilor de procesare;
- Diseminarea rezultatelor și a tehnologiilor realizate.



Procesarea producției agricole constituie o prioritate a industriei alimentare românești pentru creșterea calității vieții și a nivelului de performanță al activităților de cercetare prin promovarea unor tehnologii moderne în scopul satisfacerii cerințelor de securitate alimentară.

Implementarea tehnologiilor de procesare a producției agricole vegetale asigură creșterea consumului de produse vegetale procesate la nivelul consumului din țările Uniunii Europene și diversificarea conveierului de produse procesate funcție de solicitările consumatorilor și necesitatea asigurării sănătății acestora.

Creșterea cantităților de produse procesate va conduce la siguranța valorificării producției, asigurarea profitului la nivel de fermă și creșterea competitivității industriei alimentare.

Realizarea unor module de tehnologii performante voi permite integrarea în platformele tehnologice similare la nivel European și valorificarea eficientă a rezultatelor cercetării.

Proiectul de față își propune introducerea de tehnologii moderne pentru procesarea cartofului, a orzului pentru malț și a rapiței pentru ulei în vederea obținerii amidon, izoglucoză, uleiuri vegetale, germeni și malț.

În etapa actuală când datorită condițiilor de viață modernă alimentația omului se îndreaptă tot mai mult spre preparate procesate considerăm oportună promovarea propunerii de proiect.



În acest context, dezvoltarea gamei de produse alimentare prin îmbunătățirea celor existente și crearea de produse noi, constituie o preocupare permanentă atât pentru sectorul de cercetare cât și pentru unitățile de procesare în vederea elaborării de tehnologii îmbunătățite, care să corespundă exigenței consumatorilor pentru calitate, fermierilor pentru asigurarea profitului din valorificarea producției vegetale și procesatorilor prin obținerea de randamente eficiente la industrializare.

În prezent în țara noastră preocupări în acest domeniu au unitățile de cercetare, învățământul și fabricile de procesare, care prin realizarea acestui proiect vor colabora pentru realizarea obiectivelor propuse.

Prin finalizarea acestui proiect s-au elaborat Lista soiurilor recomandate pentru procesare pentru procesare sub formă de amidon și tehnologii îmbunătățite de procesare a cartofului sub formă de amidon, a orzului sub formă de malț și a rapiței sub formă de ulei.



TEHNOLOGIA ÎMBUNĂTĂȚITĂ DE PROCESARE A CARTOFULUI SUB FORMĂ DE AMIDON

Calitatea tehnologică a cartofului destinat procesării este dată de conținutul de amidon, coeficientul de extracție și randamentul de fabricație.

Organizarea producției de cartof pentru procesare sub formă de amidon, este la nivelul anului 2010 o necesitate.

În toate țările mari cultivatoare de cartof există fabrici de amidon. De exemplu în Franța în anul 2010 s-au cultivat 23.000 ha cartof pentru amidon, de către 1.500 de fermieri.

Se cunoaște prețul de achiziție și prima de la stat pentru toată producția până în anul 2013. Cota de amidon este stabilită în jur de 270.000 t /an care se procesează în 2 fabrici.

În România au existat fabrici pentru procesarea cartofului sub formă de amidon, amplasate în zonele mari producătoare de cartof: Covasna, Botoșani, Neamț, Suceava, Bacău.

Cauzele care au dus la închiderea acestor fabrici:

- calitatea proastă a materiei prime destinate procesării,
- lipsa depozitelor de păstrare a cartofului destinat procesării în fabrică;
- poluarea apelor utilizate;
- costuri mari cu personalul datorită lipsei automatizării;
- costuri mari cu combustibili și energie;
- lipsa unui sistem organizat la nivel național de producere – procesare – valorificare.

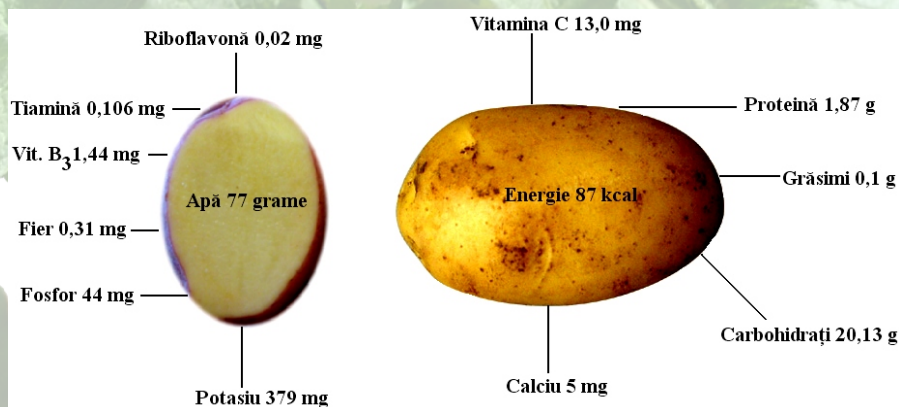


MATERIA PRIMĂ

Cartoful (*Solanum tuberosum* L.)

Compoziția chimică a tuberculului de cartof

Compoziția chimică a tuberculilor este determinată de soi și condițiile de cultură. Din greutatea totală tuberculul conține 65 – 87% apă, restul de 13 – 35% fiind substanță uscată, din care amidonul are ponderea cea mai mare. Conținutul de amidon variază între 8,0 – 25%, reprezentând 63 – 84% din substanța uscată. Pentru restul de 16 – 37% din substanța uscată, principalele componente sunt reprezentate de proteine (0,7 – 4,6%), glucide solubile (0,01 – 8,0%), grăsimi (0,04 – 1,0%), celuloză brută (0,2 – 3,5%), săruri minerale sau cenușă (0,4 – 1,9), vitamine etc..





Conținutul în amidon

Amidonul este principalul component al substanței uscate, reprezentând aproximativ 72,5 – 79,2 %. În masa proaspătă a tuberculilor conținutul variază între 10–30%.

Există o corelație strânsă între conținutul de amidon și lungimea perioadei de vegetație.

Genotipurile care urmează a fi promovate ca soiuri, în special cele destinate industrializării, trebuie să conțină între 18–24% amidon, format din grăunciori mari, uniformi, cu grad ridicat de vâscozitate și cu un raport favorabil amilazelor.

Amidonul din tuberculii de cartof este constituit din amiloză (15 – 25%) și amilopectină (75 – 85%). Amilopectina asigură o mai bună consistență tuberculilor la fierbere. Soiurile bogate în amilopectină se pretează la obținerea cleiurilor industriale. Fosforul în cantitate mai mare determină îmbogățirea tuberculilor în amilopectină.

Conținutul tuberculilor în amidon este influențat de factori interni (soi etc.) și factori externi (clima, sol, tehnologie de cultivare).

În perioada 2006-2010 prin activitățile realizate în cadrul proiectului sectorial P.S. 5.1.2. am insistat asupra factorilor tehnologici care influențează calitatea materiei prime destinate procesării și identificarea verigilor tehnologice care trebuie îmbunătățite.

Factori tehnologici care influențează conținutul și calitatea amidonului din cartof:

»soiul

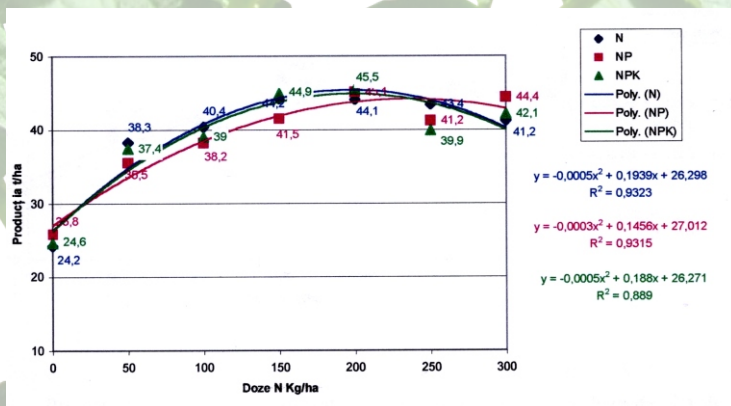




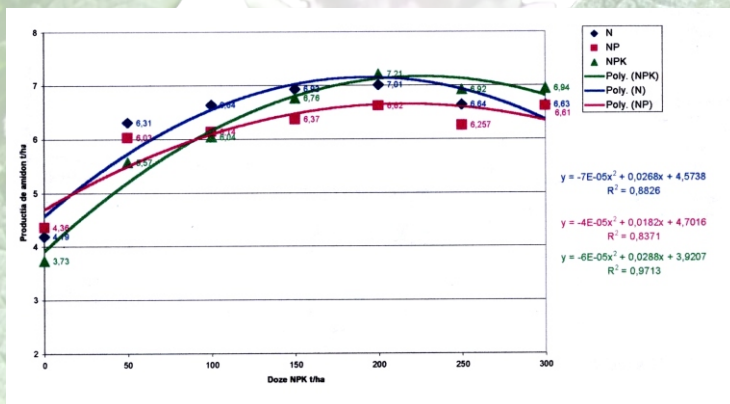
Productia (t/ha) si continutul de amidon obtinute în loturile demonstrative de la Tg Secuiesc, Brasov și Suceava

Nr. crt.	SOIUL	PRODUCȚIA t/ha				CONȚINUT DE AMIDON (%)				
		Tg Secuiesc	Brașov	Suceava	Media	Tg Secuiesc	Brașov	Suceava	Media	Tone/ha
1	COVAL	45,0	46,3	43,2	44,83	18,5	19,2	18,2	18,63	8,35
2	ROCLAS	26,4	28,5	26,2	27,03	19,1	19,0	19,8	19,30	5,21
3	MAGIC	45,0	44,0	43,2	44,06	19,3	19,8	19,8	19,63	8,65
4	LUIZA	28,4	32,0	28,5	29,63	19,5	20,1	19,4	19,66	5,83
5	MILENIUM	40,6	43,1	38,4	40,70	18,0	18,5	18,0	18,16	7,40
6	NEMERE	43,4	46,1	41,2	43,56	17,0	17,8	17,2	17,33	7,55
7	AGRIA	40,0	41,0	41,8	40,93	20,8	21,0	20,5	20,65	8,45
8	SANTE	36,4	32,0	32,4	33,60	14,4	15,2	14,8	14,80	4,97
9	AMELIA	35,8	38,2	31,5	35,10	18,4	18,7	19,1	18,73	6,57
10	NICOLETA	35,4	40,0	32,3	35,90	18,0	18,5	18,6	18,36	6,60
11	INNOVATOR	46,8	48,5	42,7	46,00	18,1	18,7	18,8	18,53	8,52
12	VICTORIA	28,3	31,2	25,5	28,33	19,5	19,8	19,7	19,66	5,57

» nivelul de fertilizare



Influența dozelor și rapoartelor NPK asupra producției la soiul *Coval* S.C.D.C. Tg. Secuiesc



Influența dozelor și a raportului NPK asupra producției de amidon la ha la soiul *Coval* – Tg Secuiesc



Verigile de pe fluxul tehnologic au fost îmbunătățite ca urmare a rezultatelor cercetării în câmp, laborator și flux tehnologic.



MĂSURI PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA TEHNOLOGIEI DE PROCESARE A CARTOFULUI SUB FORMĂ DE AMIDON

Noua tehnologie de extracție a amidonului din cartof presupune următoarele **îmbunătățiri**:

- ☐ contractarea cantităților de cartof necesare procesării, pe o perioadă de cel puțin 5 ani;
- ☐ stabilirea suprafețelor cultivate cu soiuri de cartof destinate procesării și utilizarea tehnologiilor de cultură specifice (rezultate înregistrate în perioada 2006 – 2010);
- ☐ depozitarea producției contractate în depozite proprii fabricii cu temperatură controlată;
- ☐ modernizarea punctelor de recepție prin dotarea laboratoarelor de calitate cu aparatură modernă pentru determinarea rapidă a conținutului de amidon, atacului de boli și dăunători și elaborarea fișelor de recepție pentru fiecare fermier funcție de calitatea producției livrate în vederea efectuării plății funcție de randamentul de extracție;



Sistem computerizat pentru determinarea substanței uscate și a amidonului



Aparatul are la baza construcției un microprocesor specializat care conduce operația de măsurare și care controlează îndeplinirea condițiilor impuse pentru realizarea unor măsurări corecte.

Tastele de comandă de pe partea frontală a aparatului permit selectarea speciei pentru care se realizează măsurarea, comanda măsurării atunci când sunt îndeplinite condițiile de măsurare, calibrarea aparatului, informația de măsurare fiind oferită de dispozitivul de afișare alfanumeric în ansamblu și cu 16 mesaje privind modul de lucru.

- valorificarea întregii cantități a „apei de vegetație”. Apa de vegetație reprezintă 3-3,5% din suc obținut în urma separării centrifugale a cartofilor măcinați, conține 50% substanță uscată și poate fi valorificată ca materie primă în industria antibioticelor deoarece conține proteine din cartof;

- valorificarea borhotului din cartof care rezultă din separarea pe site și este format din substanțe celulozice grosiere și fine care rămân pe suprafața sitelor.

Borhot umed – decantare – deshidratare – uscare – **borhot uscat din cartof**. Este utilizat în furajarea animalelor. Poate fi controlat în situații de carantină

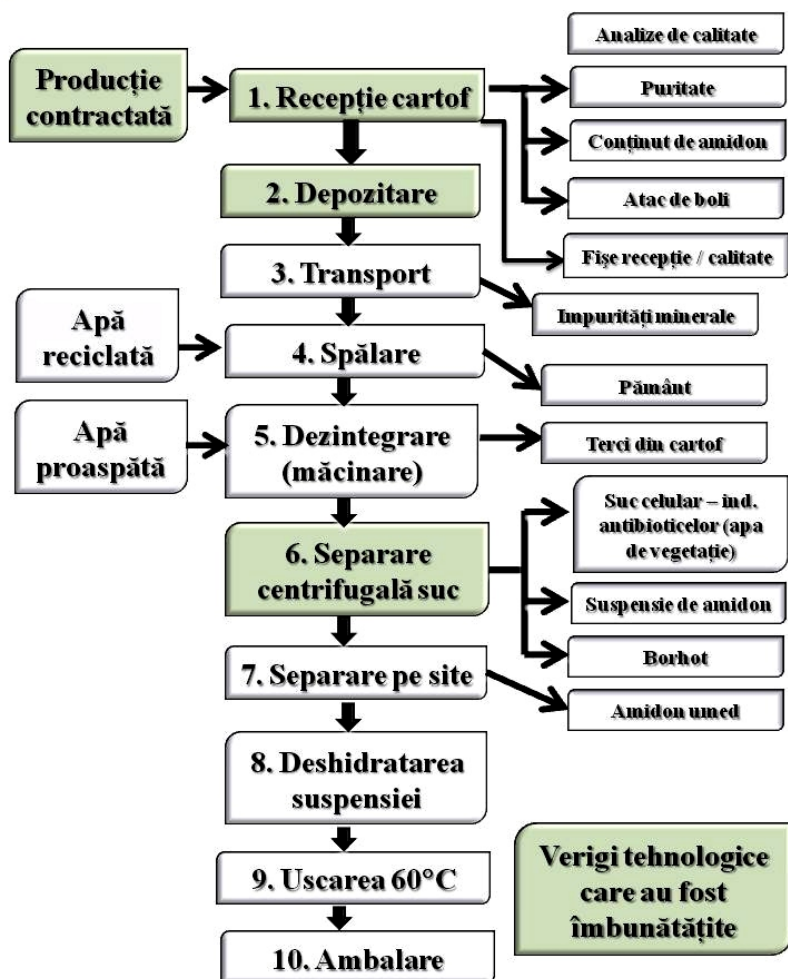
- modernizarea stațiilor de epurare pentru respectarea normelor europene de protecție a mediului și reciclarea apei uzate în vederea reintroducerii în circuitul tehnologic în faza I de spălare. Epurarea constă în trecerea apelor de spălare prin desnisipitor, apoi printr-un decantor cu evacuare continuă a nămolului. În decantor se poate adăuga lapte de var pentru distrugerea bacteriilor în cazul procesării tuberculilor carantinați.

Epurarea biologică – după amestecare cu apele de la instalațiile sanitare – se face folosind biofiltre, în două trepte.



- managementul produselor secundare: borhot, nisip, efluent, fibre, în vederea valorificării acestora și a evitării contaminării solului cu boli de carantină fitosanitară în cazul procesării producției carantinate de cartof.

Fluxul tehnologic de extracție a amidonului din cartof





DESCRIEREA ETAPELOR TEHNOLOGICE DE EXTRACȚIE A AMIDONULUI DIN CARTOF

Contractarea de către fabrică a producției necesare procesării, de la fermieri a căror exploatații sunt amplasate în zonele favorabile culturilor de tip industrial și stabilirea unor parteneriate de lungă durată prin intermediul asociațiilor profesionale care vor reprezenta interesele fermierilor și procesatorilor în relațiile cu autoritățile statului în vedrea stabilirii necesarului de amidon din cartof pentru consum intern și export și a ajutoarelor de stat.

RECEPȚIE CARTOF

Se elaborează fișe de recepție funcție de calitatea producției pentru fiecare fermier. Fișa cuprinde următoarele elemente:

- data recepției;
- numele fermierului;
- soiul;
- cantitatea;
- conținut de amidon.

Se folosesc numai soiuri cu un conținut > 18% amidon. Calitatea materiei prime trebuie să fie determinată rapid prin dotarea laboratorului cu instalații moderne de tip *Sistem computerizat pentru determinarea substanței uscate și a amidonului*.

DEPOZITAREA MATERIEI PRIME DESTINATE PROCESĂRII

Depozitarea constituie o etapă deosebit de importantă deoarece de acesta depinde asigurarea și păstrarea calității materiei prime pe o perioadă cât mai lungă.



Temperatura din spațiile de depozitare are rol determinant în menținerea calității materiei prime, cartoful.

În primele 10 – 15 zile după depozitare este indicată menținerea unei temperaturi de 10 – 15°C, deoarece la această temperatură rănila se cicatrizează ușor, coaja se îngroașă și în același timp are loc reacția de sinteză a amidonului care favorizează și procesul de maturare a cartofului.

Prin coborârea lentă a temperaturii au loc procese de zaharificare, până la 0°C, când procesul de respirație încetează și cartoful devine dulce. Temperatura optimă de conservare a cartofului pentru procesare sub formă de amidon este de 1 – 3°C.

Controlul și supravegherea depozitării se efectuează prin determinările de temperatură, aceasta fiind elementul important pe baza căruia se stabilesc măsurile de luat pentru menținerea nivelului optim.

O păstrare necorespunzătoare a cartofilor se manifestă prin:

- umezirea pronunțată a tuberculilor, din cauza unei temperaturi scăzute la suprafață în comparație cu cea din mijlocul stivei;
- înnegrirea miezului tuberculilor poate fi provocată de temperaturi ridicate la păstrare, de o aerisire slabă și de o infecție cu mană;
- zbârcirea tuberculului denotă un grad mare de uscăciune în masa de tuberculi;
- încolțirea timpurie este efectul unor temperaturi >6°C. Umiditatea relativă a aerului din depozite trebuie să fie de 85 – 93% la o temperatură de 1 – 3°C.



Pierderi în greutate și în amidon în funcție de timpul de depozitare 2009 – 2010 Târgu Secuiesc, ventilare mecanică, soiul Agria

Indice	Zile de depozitare			
	30	50	100	150
Pierderi în greutate (%)	1,75	2,72	3,29	5,15
Pierderi în amidon (%)	2,39	3,44	4,52	6,03
Pierderi totale, inclusiv cartofi stricați	-	4,35	4,93	7,68

Pentru evitarea acestor pierderi propunem dotarea fabricilor cu depozite automatizate. Pentru inhibarea proceselor de încolțire se pot efectua tratamente chimice sau gazare. Fabricile vechi din România nu au dispus de depozite pentru păstrarea cartofilor.

TRANSPORTUL MATERIEI PRIME

Transportul cartofilor pe flux de la depozitul tampon, se realizează prin canale hidraulice.

Principiul de funcționare a canalelor hidraulice se bazează pe antrenarea tuberculilor de cartof cu apă.

Viteza primară pentru învingerea inerției cartofilor intrați în canal trebuie să fie de cel puțin 2,5 m/s, iar viteza amestecului de apă – cartofi nu poate scădea sub 0,6 m/s.



SPĂLAREA

Are ca scop îndepărtarea pământului și impurităților de natură minerală și vegetală, existente în masa de cartofi. În această etapă se utilizează apă reciclată.

DEZINTEGRAREA SAU MĂCINAREA CARTOFILOR

În această etapă are loc mărunțirea tuberculilor de cartof în scopul eliberării granulelor de amidon prin distrugerea pereților celulari. Amidonul rezultat prin spargerea celulelor constituie „amidonul liber”. Procentul de amidon liber în măciniș este condiționat de gradul de măcinare, care este cu atât mai mare (96%), cu cât operația de spargere s-a desfășurat în condiții mai bune

SEPARAREA CENTRIFUGALĂ

Extracția amidonului din măciniș se bazează pe separarea substanțelor celulozice grosiere și fine, de suspensia de amidon prin trecerea materialului prin site, cu ochiuri de diverse dimensiuni specifice treptei de lucru.

Rezultă suspensia de amidon brut și borhotul.

Suspensia de amidon brut conține amidonul extras din terci, precum și toate substanțele cu granulație inferioară, diametrul orificiilor precum și componentele solubile ale cartofului.

Borhotul (pulpa), care conține substanțele celulozice mari, celule nedesfăcute în care se află amidon și o cantitate mică de amidon liber.



La prelucrarea cartofilor, îndepărtarea sucului celular constituie o problemă esențială, deoarece prezența acestuia în fazele tehnologice conduce la formarea de spumă abundentă din cauza albuminelor și saponinelor. Spuma conține și granule de amidon ceea ce influențează negativ atât randamentul cât și calitatea.

Ca măsuri generale de combatere a spumei, menționăm:

- stropirea abundentă cu jet puternic de apă fin pulverizată;
- evitarea pe cât posibil a agitării și amestecării cu aer a terciului sau suspensiilor de amidon.

Recomandăm folosirea agenților antispumați.

DEFICIENȚE DE EXTRACȚIE

Conținut mare de amidon liber în borhot poate proveni din:

- debit de alimentare mai mare decât capacitatea agregatului;
- insuficientă apă de spălare a materialului în fazele de fabricație;
- obturarea suprafeței de cernere, care impune spălarea sau schimbarea sitei. Concentrația prea mică a suspensiei de amidon obținută din cernere poate fi provocată de: cantitatea prea mare de apă de spălare sau debit prea mic de alimentare cu material, în condițiile aceluiași debit de apă.

SEPARAREA PE SITE

Separarea pe site (rafinarea) – se execută în una sau mai multe trepte, fie grupate cu funcționare în contracurent, fie cu exploatare individuală, la care în fiecare treaptă se supune purificării pe site cu ochiuri mai dese suspensia de amidon rezultată din treapta precedentă.



Sedimentarea constă în separarea suspensiilor în fazele lor componente, prin acțiunea forței gravitaționale, în funcție de greutatea particulelor.

DESHIDRATAREA SUSPENSIEI LA AMIDON ȘI OBTINEREA AMIDONULUI UMED

Acesta se realizează în două etape:

- deshidratarea mecanică de la 60 – 65% umiditate până la 36 – 44%;
- eliminarea apei prin uscare, până la 20%.

USCAREA AMIDONULUI

Se realizează cu ajutorul unor instalații care folosesc ca agent termic aerul încălzit, ținându-se seama că temperatura în faza finală de uscare nu trebuie să depășească 50 – 60C, pentru că granula de amidon se poate degrada.

AMBALAREA ȘI DEPOZITAREA AMIDONULUI

Amidonul se ambalează în saci de hârtie sau iută după o cernere pe site asemănătoare cu cele din industria morăritului.

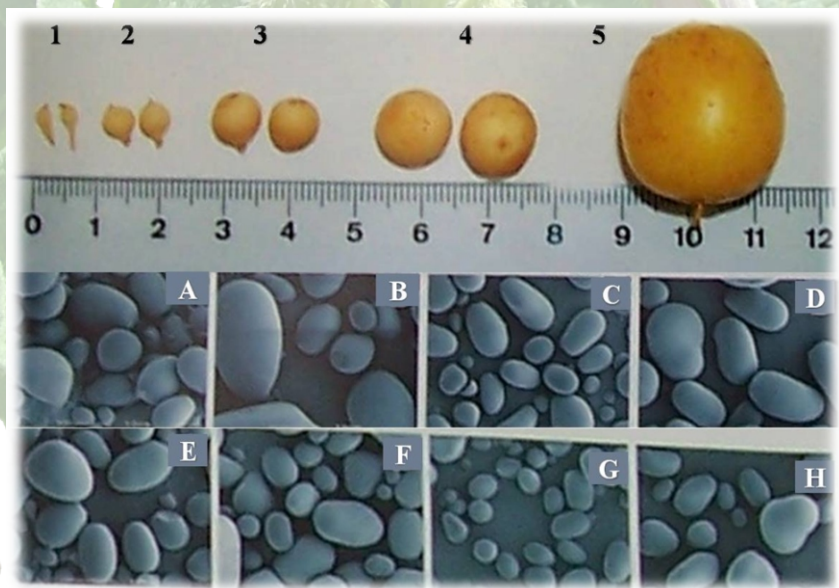
În industria de extracție a amidonului, în afară de condițiile tehnologice ale procesului de producție, cel mai important factor în determinarea nivelului randamentelor îl constituie conținutul în amidon al materiei prime. De aceea am insistat, în etapele anterioare, atât de mult pe factorii tehnologici de cultură, care concură la creșterea conținutului de amidon / ha, în tuberculi și calitatea amidonului.



Industria amidonului își bazează tehnologia pe fenomene de sedimentare. Dezvoltarea maximă a granulei de amidon în tuberculul de cartof în perioada de vegetație constituie un factor determinant în realizarea unor randamente mari și obținerea unor calități superioare. Granulele de amidon mici nu se pot recupera în procesul de separare și purificare, deoarece se evacuează din proces, cu apele defabricație.

CONCLUZIE

Randamentul de procesare este determinat de conținutul de amidon din materia primă, pierderile din procesul tehnologic și cele de depozitare.



Analiza microscopica a graunciorilor de amidon din tuberculi de cartof în diferite stadii de dezvoltare la 2 soiuri de cartof (Coval – C și Redsec – R)

A-C: stadiul 1; B-C: stadiul 2; C-C: stadiul 3; D-C: stadiul 4;
E-R: stadiul 1; F-R: stadiul 2; G-R: stadiul 3; H-R: stadiul 4;



TEHNOLOGIA ÎMBUNĂTĂȚITĂ DE PROCESARE A ORZULUI SUB FORMĂ DE MALȚ

Orzul pentru bere

Compoziția chimică a orzului pentru bere depinde de: soi, condiții pedoclimatice, sol, tehnologia de cultură, conform rezultatelor înregistrate în câmp în perioada 2007 – 2009 la Târgu Secuiesc, Suceava și Brașov.

Calitatea orzului pentru bere este dată de compoziția chimică a bobului de orzoaică astfel:

- amidon 60%
- proteină 9 – 11%
- celuloză 4,8%
- substanțe grase 2,1%
- substanțe neazotoase 3,4%
- umiditate 13 – 15%

Compoziția chimică s-a determinat în laboratorul de la Târgu Secuiesc cu aparatura achiziționată prin proiect: *Sistem computerizat pentru determinarea substanței uscate și a amidonului și Grain Analysis Computer.*

Producția de orzoaică necesară unei fabrici de producere a malțului este contractată de la fermieri din soiuri care asigură standardele de calitate solicitate de procesator.

Cele 12 soiuri de orz pentru bere luate în studiu în condițiile ecologice de la Târgu Secuiesc, Suceava și Brașov au fost analizate în laboratorul de la Târgu Secuiesc iar rezultatele înregistrate sunt prezentate în Raportul tehnic din 23.12.2008. Analizele probelor medii pentru malț au fost realizate la SC Bermas Suceava conform contractului nr. 311/03.06.2008.

Recomandăm pentru industria malțului următoarele soiuri de orz pentru bere: *Succes, Florina, Daciana, Maria, Marnie.*



Fluxul tehnologic de obținere al malțului cuprinde 10 etape și am identificat 4 etape care au fost îmbunătățite prin măsuri organizatorice în vederea creșterii randamentului de procesare.

MĂSURI PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA TEHNOLOGIEI DE PROCESARE PE FLUX

RECEPȚIA ORZULUI

Modernizarea laboratoarelor pentru determinarea indicilor de calitate: puritate, sortiment, conținut proteină, conținut de amidon, culoare, miros etc;



Modernizarea laboratoarelor pentru determinarea indicilor de calitate: puritate, sortiment, conținut proteină, conținut de amidon, culoare, miros etc;

Identificarea reziduurilor de insecticide și a mucegaiurilor care conduc la respingerea producției de orz contractată.

Se admit numai soiuri cu boabe mai mari > 2,2 mm și conținut scăzut de proteină 9 – 12% rezultate din culturi specifice pentru malț.



ÎNMUIEREA ORZULUI

O importanță deosebită o are soiul de orz. Sunt recomandate:

-soiuri cu creștere puternică a rădăcelor și cu germinare rapidă, care absoarbe apa cu o viteză mare, dar distribuirea apei în bob este înceată, așa că nivelul de apă dorit este atins foarte lent;

Rezultatele analizelor de laborator la probele medii de orzoaica la Tg. Secuiesc, Brasov si Suceava

Denumire soi	Greut hect. kg	Umid. %	Corp străine total	Corpuri străine %			Sortiment %	Energie germ. %	Proteină % s.u.	Prod. kg / ha
				Sub ciur + sem bur.	b.sp. + gol	b.alte cereale				
Stindard	68,1	12,0	3,0	0,1	2,2	Grâu-0,7	93	97	12,53	3503
Avânt	67,5	12,0	4,3	0,1	4,2	-	90	93	13,26	3173
Suceava 3	65,6	11,8	2,9	0,4	2,5	-	81	99	15,90	3238
Narcisa	66,9	12,2	3,4	0,17	1,8	Grâu-0,9 Ovăz – 0,33	77	97	13,02	3089
Maria	67,2	12,3	2,6	0,2	1,6	Secară-0,76	88	96	12,85	3361
Turdeana	66,5	12,6	1,8	0,22	0,83	Grâu-0,78	89	98	13,34	1779
Succes	60,8	13,5	5,1	1,6	1,8	Grâu-1,7	94	78	9,52	3064
Daciana	57,9	13,0	2,3	0,1	1,2	Grâu-1,0	92	84	12,30	2928
Aura	59,3	12,9	2,8	0,2	2,1	Grâu-0,5	94	62	12,96	2466
Florina	59,1	13,0	3,6	0,1	3,4	Grâu-0,1	88	83	12,03	3030
Marnie	61,4	12,7	2,4	0,1	2,0	-	93	96	12,90	3067
Shakira	66,5	13,3	1,9	0,1	2,5	-	90	98	13,60	3243
Sebastian	66,2	13,4	2,6	0,2	1,9	-	92	95	13,40	3169

-soiuri cu vigoare de germinare scăzută și cu dezvoltare slabă a rădăcelor. Acest orz absoarbe apă la viteze reduse, dar trecerea apei în endosperm este foarte rapidă și deci, conținutul de apă în orz crește rapid.



TRATAMENTUL DE ÎNMUIERE

Va fi diferit funcție de soiul de orz. La cele cu creștere puternică a radiclelor, este necesară pulverizarea apei în timpul germinării, în timp ce la soiurile cu vigoare de germinare scăzută vom asigura o oxigenare adecvată la înmuiere.

Revenim la importanța soiului de orz cu mențiunea că cercetarea agricolă are obligația de a crea soiuri specializate de orzoaică pentru obținerea malțului, în vederea reducerii importurilor care se ridică la aprox. 200.000 tone anual.

USCAREA ORZULUI

În această etapă trebuie să luăm în considerație transformările care au loc la uscarea malțului și care împart procesul de uscare în trei faze.

Faza fiziologică

Durează până ce umiditatea malțului scade la 20% iar temperatura acestuia atinge 40 – 50C.

În această fază crește cantitatea de enzime și respirația. Rapiditatea cu care se desfășoară această fază determină tipul de malț ce se obține.

Faza enzimatică

Pe măsură ce crește temperatura malțului și scade umiditatea acestuia, se realizează și inactivarea progresivă a enzimelor, în raport cu termosensibilitatea lor. Faza enzimatică este deosebit de importantă în tehnologia de fabricare a malțului, pentru că în această

fază sub acțiunea enzimelor se formează aminoacizi și zaharuri pentru formarea aromei. Faza enzimatică încetează când umiditatea malțului scade 10%, iar temperatura acestuia a ajuns la 70C.

Calitatea gazului trebuie permanent monitorizată.



Faza chimică

Este caracterizată prin reacțiile care conduc la formarea compușilor de aromă, prin insolubilizarea unor fracțiuni proteice, prin definitivarea culorii malțului.

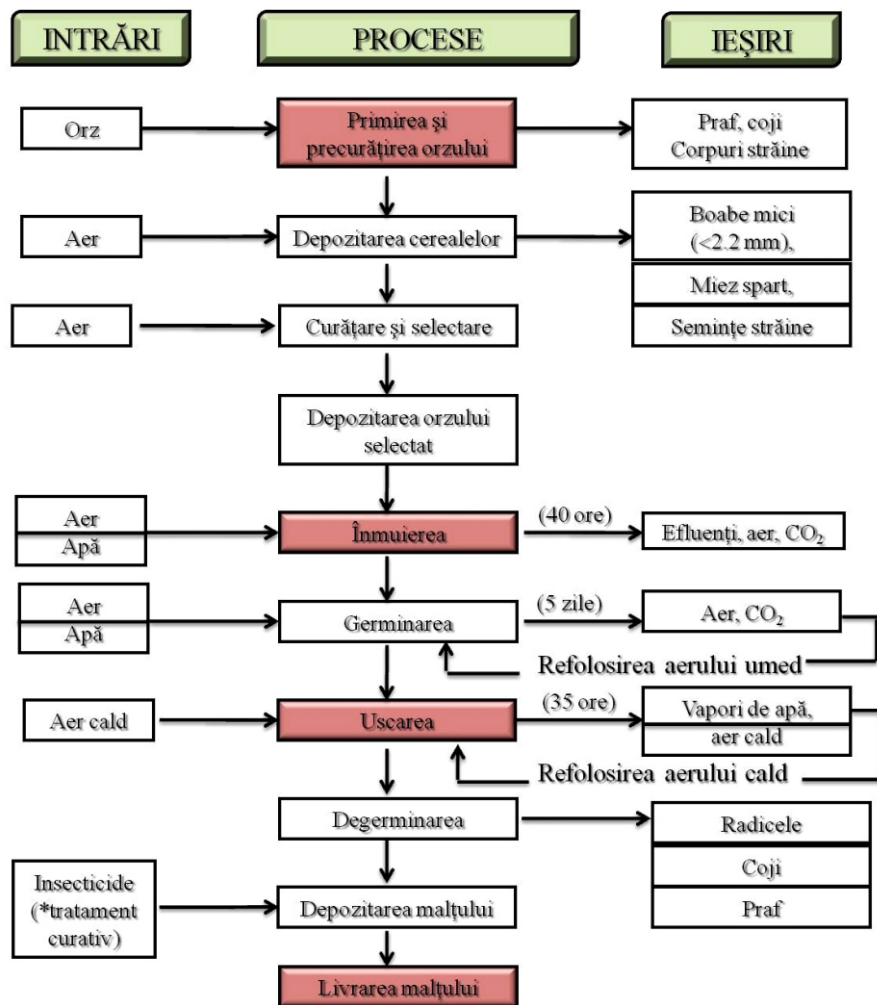
Livrarea malțului

Trebuie așteptată o perioadă pentru degradarea reziduurilor de insecticide utilizate pentru tratamentele curative din depozite. Prezența acestora duce la respingerea întregului lot, cu consecințe economice fatale. La livrare în mod obligatoriu trebuie să se întocmească certificate de calitate conform EBC (European Brewerz Convention).





Fluxul tehnologic al producerii malțului



Verigi tehnologice în care s-a intervenit pentru îmbunătățire



RECEPȚIA ȘI PRECURĂȚIREA ORZULUI

Se recepționează numai producția contractată din soiurile stabilite în contract. La recepție se întocmește o fișă în care se specifică:

- data recepției;
- numele fermierului;
- soiul;
- umiditatea;
- greutatea hectolitrică;
- masa a 1000 boabe;
- mirosul;
- culoare.

Se respinge marfa mucegăită, încolțită, cu miros de insecticide.

Orzul livrată către mălțării este recepționat din punct de vedere senzorial, chimic și biologic.

Evaluarea senzorială constă în examinarea:

- mirosului care trebuie să fie curat, proaspăt de paie. Nu se admite marfă cu miros de mucegai pentru că va avea probleme la germinare.
- culorii și strălucirii: culoarea orzului trebuie să fie deschisă, uniformă, strălucitoare, un orz de culoare verzuie arată un orz incomplet maturat (recoltat prematur);
- purității masei de boabe;
- formei și mărimii boabelor, care trebuie să fie mari și „pline”.

La recepția calitativă se mai apreciază % de boabe sparte, % de boabe încolțite și % de boabe atacate de insecte și mucegaiuri.



Evaluarea fizică constă în următoarele determinări:

- greutatea hectolitrică cu valori între 65 – 78 kg/hl;
- masa a 1000 boabe cu valori normale între 38 – 40 g;
- uniformitatea boabelor să fie de 80% calitatea I și a II – a pentru orzul de calitate medie; minim 90% pentru orzul de calitate bună și de minim 95% pentru orzul excepțional.

Masa a 1000 boabe în funcție de dimensiunile boabelor (lungime)

Masa a 1000 boabe (g)	Sortimentul I 2,8 mm (%)	Sortimentul II 2,5 mm (%)	Sortimentul III (%)	Abaterea
28	1,0	2,0	82,6	14,4
41,3	28,0	57,7	12,7	1,6
43,4	36,5	52,6	9,3	1,9
46,3	52,6	36,1	9,2	2,1
49,6	63,7	29,0	6,2	1,1

Evaluarea chimică se referă la determinarea umidității și a conținutului de proteine.

Evaluarea biologică se referă la capacitatea germinativă cu limita de minim 96%



DEPOZITAREA PRODUCȚIEI RECEPȚIONATE

Este foarte importantă și trebuie să fie monitorizată permanent prin înregistrarea temperaturii și a umidității orzului.

Intensitatea respirației boabelor depinde de umiditatea lor și de temperatura de depozitate.

Respirația în timpul depozitării se produce cu degajare de căldură și pierderi, în special, de amidon.

Pierderile cele mai mici s-au înregistrat când orzul a avut o umiditate de 11 – 15% și s-a păstrat la 10C. Cele mai mari pierderi s-au înregistrat la o umiditate de 20% și 18C temperatura de păstrare.

Un rol important în timpul depozitării îl are și umiditatea relativă a mediului ambiant. În cazul când aceasta este prea mare, crește umiditatea boabelor, iar când aceasta este prea mică, scade.

CURĂȚAREA ȘI SELECTAREA

Linia de curățare constă într-un separator magnetic, cântar, trior, mașină de sortat. Se îndepărtează boabele 2,2 mm, spărturile și semințele seci.

DEPOZITAREA ORZULUI SORTAT.

Depozitarea orzului este necesară pentru:

- asigurarea unui stoc de materie primă pentru fabrică;
 - realizarea postmaturării care necesită 3 – 9 săptămâni și care coincide cu perioada repausului germinativ;
- La sfârșitul perioadei de postmaturare orzoaica atinge energia maximă de germinare.



În timpul depozitării orzului temperatura trebuie controlată zilnic și atunci când temperatura crește cu 1C / 24 h este necesară aerarea imediată.

În această etapă după sortare se depozitează funcție de calitate.

ÎNMUIEREA ORZULUI

La începutul înmuierii, orzul conține 12 – 14% apă, iar la sfârșitul înmuierii conține 42 – 46 % apă. Perioada de înmuiere este de 40 de ore când se folosește apă la o temperatură de 16 – 18C.

Orzul trebuie înmuiat pe partide sortate cu boabe de aceeași mărime.

Înmuierea orzului se face în etape, apa de înmuiere se scurge o dată la 6 – 8 ore. În aceste etape aportul de oxigen este necesar pentru a îndepărta CO₂ care poate acționa ca un inhibitor al dezvoltării embrionului.

Orzul cu conținut scăzut de proteine trebuie înmuiat numai până la 42 – 43% umiditate, iar cel cu azot proteic mai mare trebuie înmuiat la 46 – 48% și chiar mai mult.

GERMINAREA ORZULUI

Germinarea orzului implică diverse procese:

- **chimice:** descompunere și sinteză de substanțe;
- **fizico – chimice:** absorbție și difuzie;
- **morfologice:** dezvoltarea plumului și formarea radiclelor.

Germinarea este activă în primele 5 zile, în această perioadă și respirația este maximă. Ea implică acțiunea enzimelor hidrolitice. Conținutul de enzime (și - amilaza) formate la germinare depinde de:

- soi și condițiile climatice de cultură;



- mărimea boabelor de orz (boabele mai mari vor produce o cantitate mai mare de enzime de malțificare);
- conținutul de apă din malțul verde: cu cât conținutul de apă este mai mare, cu atât se formează o cantitate mai mare de și -amilază;
- temperatura de germinare, care dacă este mai scăzută conduce la un conținut mai mare de enzime. Temperatura optimă este cuprinsă între 12 – 18C.
Germinarea se face timp de 5 zile în germinatoare închise.

USCAREA MALȚULUI

Scopul principal al uscării malțului este acela de a asigura o păstrare de lungă durată, în condiții normale de depozitare, prin reducerea conținutului de apă.

Uscarea trebuie să realizeze:

- o dirijare până la oprire a proceselor enzimatic;
- un anumit grad de modificări chimice care determină o anumită culoare și aromă, o anumită compoziție chimică a produsului finit;
- îndepărtarea aromei de verde (crud) și favorizarea îndepărtării radicelelor.

Uscarea malțului se efectuează în două faze:

- uscarea inițială, în care se elimină cea mai mare parte de apă, se ajunge de la 45% apă, la 8 – 10% apă. Temperatura în această fază nu trebuie să depășească 40 – 45C în masa de malț;
- uscarea propriu – zisă a malțului prin ridicarea temperaturii treptat la 80C, pe o perioadă de cel mult 5 ore. Durata de uscare a malțului este de 35 ore



DEGERMINAREA

Această operație constă în îndepărtarea radicelelor care au devenit friabile prin uscare. Degerminarea se realizează într-o mașină de degerminare, de unde rezultă radicele curate fără pleavă care reprezintă 1 – 2% din malț și radicele cu pleavă care reprezintă 2 – 3% din malț.

DEPOZITAREA MALȚULUI

Depozitarea malțului pentru maturare este o operație obligatorie din următoarele motive:

- malțul uscat nematurat dă la măcinare particule fine;
- plămezile zaharifică greu și se filtrează greu;
- musturile obținute din malțul nematurat sunt tulburi și se filtrează greu;
- fermentarea ar fi îngreunată, iar caracteristicile senzoriale ale berii ar fi grav afectate.

În depozite se fac tratamente curative cu insecticide.

Insecticidele utilizate trebuie să aibă o perioadă scurtă de degradare pentru a nu fi prezente la livrarea malțului când se fac teste pentru depistarea reziduurilor de insecticide. Prezența lor în masa de malț duce la refuzul întregului lot.

LIVRAREA MALȚULUI

Livrarea malțului se face funcție de calitate. Aprecierea calității malțului se face pe baza metodelor de analiză oficială elaborate de (EBC) European Brewerz Convention.

La livrare malțul este însoțit de un buletin de analiză al calității conform standardelor europene.

Soiurile procesate în anul 2010 la Soufflet Malț Buzău au fost *Prestige*, *Scarlet* și *Cristalia*.

S-au prelucrat 100.000 tone de orz pentru bere. Întreaga producție de malț este contractată cu fabricile de bere Ursus și Heineken.



Indicii de calitate ai maltului, după EBC după EBC la soiul SUCCES

Indicele de calitate	UM	Valoarea optimă	Valoarea obținută în laborator
Puritatea soiului	%	Min 93	98
Sortimentul	%	Min 85	95
Masa a 1000 boabe	g	28-36	31
Greutatea hectolitrică	kg	48-62	54
Greutatea specifică	g/cm ³	1,10 malț f bun 1,10-1,13 malț bun 1,13-1,18 malț satisfăcător peste 1,18 malț nesatisfăcător	1,8
Boabe plutitoare	%	30 – 35 malț bine dezagregat	32
Friabilitatea	%	Min 70	85
Boabe sticloase	%	Max 5	2
Lungimea acrospirei	-	³ / ₄ din lungime medie a bobului	0,60
Umiditatea	%	Max 4,5	2,5
Proteină totală	% s.u.	Max 12	8,4
Azot solubil	% s.u.	0,55 – 0,75	0,62
Azot formol	mg/100 g.s.u.	180 – 200	186
Azot aminic liber	mg/100 g s.u.	Min 150	186
Cifra kolbach	%	35 – 45	38
Fracțiuni Lundin:			
A	%	25	
B	%	15	
C	%	60	
Cifra Hartong	-	5	5
Puterea diastasică	WK	200-300	264
Randamentul în extract:			
-metoda convențională	% s.u.	79-83 (funcție de soi)	
-metoda TEPRAL :	% s.u.	Min 79 (funcție de soi)	82
- Malț din orz de primăvară	% s.u.	Min 78 (funcție de soi)	
- Malț din orz de toamnă	% s.u.		
Culoare must convențional	Unități EBC	2,5-4,5	3,2
Culoare must după fierbere	Unități EBC	5-6	5,6
Vâscozitate must convențional	mPa.sec.	1,5-1,6	1,52
pH-ul mustului convențional	Unități pH	5,0-6,0	5,3



TEHNOLOGIA ÎMBUNĂTĂȚITĂ DE PROCESARE A RAPIȚEI SUB FORMĂ DE ULEI

Rapița poate fi considerată una dintre cele mai importante plante crucifere oleaginoase.

În funcție de specie și soi semințele de rapiță conțin:

- 40 – 50% grăsimi,
- 19 – 24% proteine brute,
- 18% extractive neazotate,
- 5,9% celuloză și
- 4,2% cenușă.

Uleiul de rapiță conține în proporții diferite acizii grași: oleic, linoleic, linolenic, erucic și palmitic.

Prin metode de ameliorare specifice în compoziția soiurilor actuale, acidul erucic, apreciat cu efect negativ asupra organismului s-a redus continuu, existând soiuri fără conținut de acid erucic.

Compoziția în acizi grași a uleiului de rapiță este dependentă de soi și condițiile de cultură așa cum prezentat în rapoartele anterioare cu rezultate înregistrate în câmp la Târgu Secuiesc și Brașov și în laborator la Târgu Secuiesc și Institutul de Cercetări pentru Instrumentație Analitică Cluj – Napoca.

În laboratorul de la Târgu Secuiesc s-a utilizat pentru determinarea conținutului de acizi grași Presa de ulei de tip OP – 11/F, achiziționată prin acest proiect.

Analizele specifice ale uleiului extras în laboratorul de la Târgu Secuiesc au fost efectuate la Institutul de Cercetări pentru Instrumentație Analitică Cluj – Napoca și prezentate în rapoartele anterioare.

Producția de rapiță necesară fabricii de procesare este asigurată prin încheierea unor contracte de lungă durată între fermieri și procesator.



Zonarea soiurilor / hibrizilor de rapiță la nivel național se face funcție de condițiile de mediu, știind că rapița de toamnă este sensibilă la ger, necesitând tehnologie specifică de cultură, pentru dirijarea proceselor fiziologice din plantă și creșterea rezistenței la temperaturi scăzute.

MĂSURI PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA TEHNOLOGIEI DE PROCESARE A RAPIȚEI SUB FORMĂ DE ULEI

- Recepția materiei prime ce provine numai din soiuri pentru procesare cultivate prin tehnologii specifice în vederea asigurării calității.
- Îmbunătățirea metodologiei de laborator pentru recepția materiei prime prin dotarea laboratorului de calitate cu aparatură computerizată.

Se impune respectarea cu strictețe a măsurilor preventive și de control stabilite pentru determinarea:

- reziduurilor chimice de pesticide;
- micotoxine;
- semințe mucegăite;
- infestare cu dăunători;
- impurități fizice.





Productii si însusiri fizico – chimice înregistrate la hibrizii de rapita

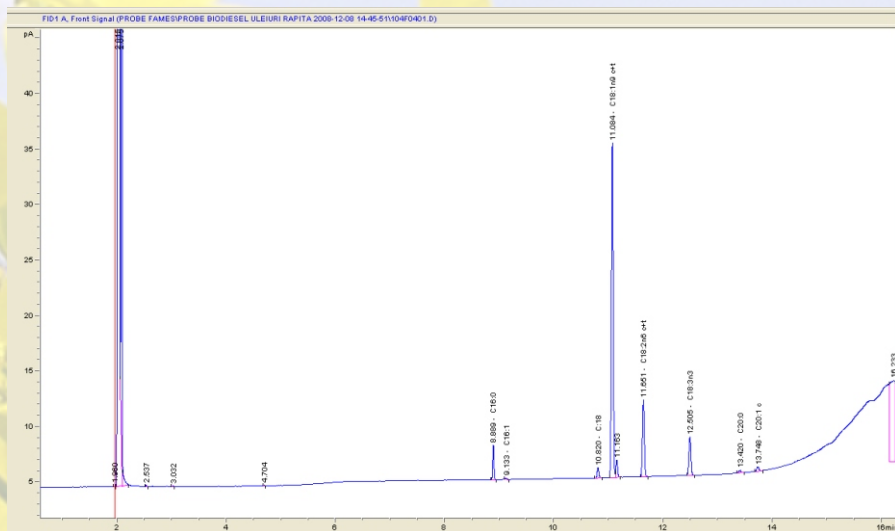
SOIUL/ HIBRIDUL	GREUTATE HECTOLITRICĂ (kg)			PRODUCȚIA (kg / ha)			GRĂSIMI (%)			UMIDITATE (%)		
	Tg Sec	Bv	Sv	Tg Sec	Bv	Sv	Tg Sec	Bv	Sv	Tg Sec	Bv	Sv
JURA	61	61	62	3200	3200	3500	38,5	39,0	38,9	8,0	8,5	8,3
OLINDIGO	65	64	65	3450	3400	3500	42,0	42,5	42,7	4,8	4,5	5,1
ELVIS	60	61	62	4200	4100	4450	40,1	39,8	40,9	6,5	6,8	6,9

Configuratia instrumentala și conditiile experimentale pentru analiza EMAG folosind GC-FID

Configurația instrumentală	
Sistem cromatografic	Agilent 7890
Inlet	Split/Splitless
Detector	FID
Automatic Sampler	Agilent 7683
Coloana	DB-WAX 30mx0,25mm(d.i), 0,25μm
Condiții experimentale	
Temperatura inlet	
Raport de splitare	1/50
Volum de injecție	1μl
Gaz purtător	Helium
Presiune	53kPa
Temperatura cuptor	min, 25°C/min - 3°C/min - , 18 min
Temperatura detector	
Gaze detector	H ₂ :40ml/min; Aer: 450ml/min; He make-up: 30ml/min



Cromatograma obținută pentru esterii metilici ai acizilor grași (EMAG) din uleiul de rapiță analizat



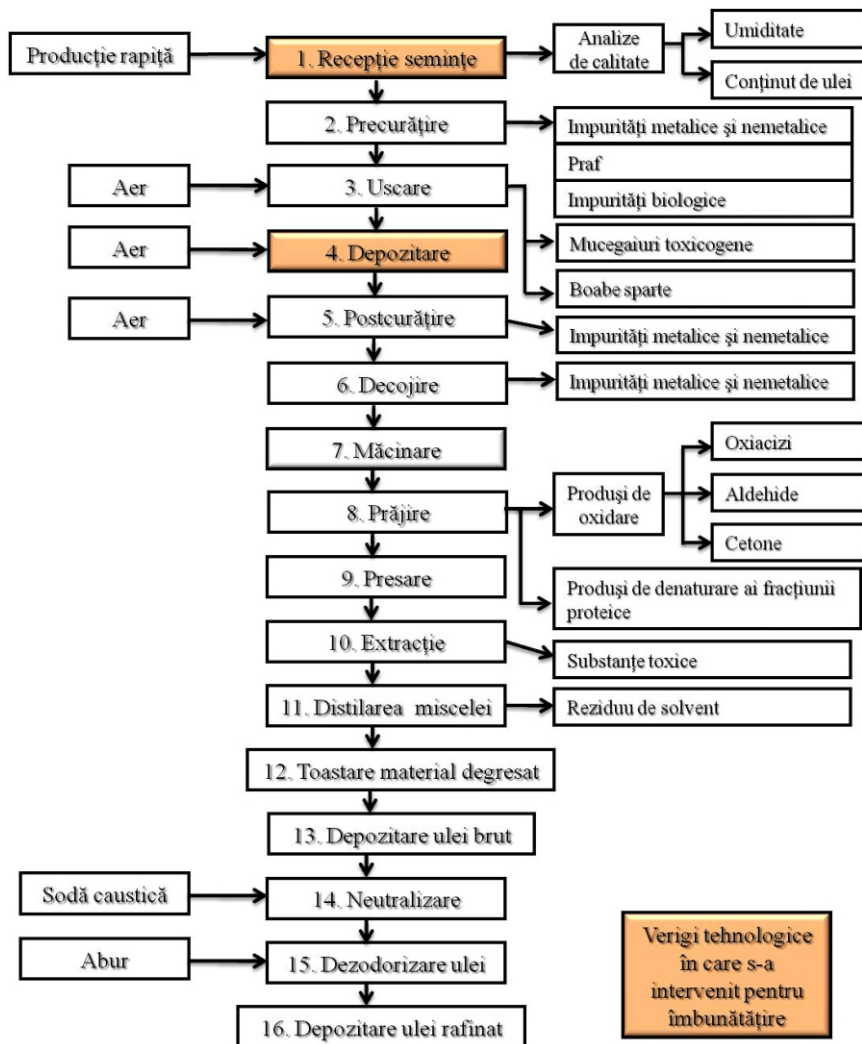
De calitatea materiei recepționate depinde randamentul de extracție.

Automatizarea depozitelor pentru păstrarea semințelor oleaginoase pentru asigurarea unui control permanent în vederea evitării pericolelor care pot apărea, dacă depozitarea nu este corespunzător monitorizată.





Fluxul tehnologic de procesare a rapiței în uleiuri vegetale





RECEPȚIA SEMINTELOR

Constituie cel mai important punct de control d.p.d.v. al calității.

Se determină: conținutul de acizi grași, puritatea, umiditatea, corpuri străine, reziduri pesticide, metale grele, micotoxine, semințe mucegăite, semințe alterate, infestarea cu boli și dăunători.

De calitatea materiei prime depinde randamentul de extracție.

PRECURĂȚIREA

Este necesară deoarece contribuie la reducerea cantitativă a pericolelor din semințe. Evitarea degradărilor de natură chimică, biochimică și microbiologică a materiilor prime oleaginoase supuse depozitării și asigurarea unei calități tehnologice corespunzătoare depind de calitatea precurățirii înainte de usac și depozitare.

În operațiile de precurățire se elimină 50 – 60% din impuritățile prezente.

USCAREA

Prin uscarea semințelor de rapiță precurățite, se realizează o încetinire a proceselor hidrolitice, a celor chimice și biochimice și se evită fenomenele de autoîncălzire și autoaprindere.

Pentru protejarea calității uleiului din semințele de rapiță, recomandăm ca procesul să aibă loc la temperaturi cât mai coborâte în timp cât mai scurt.

Temperatura nu trebuie să depășească 70°C, iar durata 60 min. Se ține cont de controlul infecției cu mucegaiuri toxice și de infestare prin spargerea boabelor în timpul uscării sau eliminării insuficiente ale apei.



DEPOZITAREA SEMINTELOR DE RAPIȚĂ

Este considerată o verigă sensibilă în flux datorită pericolelor de gravitate mare care pot apărea, dacă operația nu este corespunzător monitorizată.

Pentru depozitarea pe timp mai îndelungată a semințelor este nevoie de un control permanent (senzori de temperatură și umiditate). În situații critice, de creștere a umidității $> 7 - 8\%$ și a temperaturii în masa de semințe $> 35^{\circ}\text{C}$ indicăm recircularea semințelor pentru răcirea lor. Pentru uniformizarea umidității în depozite, continuarea postmaturizării semințelor și răcirea lor se insuflă aer, prin masa de semințe.

POSTCURĂȚIREA

Contribuie la reducerea cantitativă a pericolelor din semințe.

Se elimină impuritățile metalice și nemetalice insuficient eliminate.

Se monitorizează infestarea biologică prin efectuarea de teste pentru determinarea mucegaiurilor din spațiile de depozitare sau de pe utilaje.

DECOJIREA SEMINTELOR

Se efectuează pentru mărirea capacității de prelucrare a instalațiilor de presare și extracție, îmbunătățirea calității șrotului prin micșorarea conținutului de celuloză și reducerea pierderilor de ulei în șroturile de extracte.



MĂCINAREA

Este necesară pentru ușurarea proceselor de presare și extracție. Grosimea optimă a particulelor măcinate la rapiță este de 0,20 – 0,25 mm.

PRĂJIREA

Favorizează presarea și extragerea cu dizolvanți a uleiului prin:

- mărirea plasticității și fluidității părții de gel din semințe (celule) prin umectare și efect termic;
- agregarea particulelor de măcinătură între ele și cu particulele de ulei, ceea ce favorizează expulzarea uleiului;
- scăderea vâscozității uleiului;
- denaturarea substanțelor proteice care conduc la distrugerea structurii celulare inițiale, dizolvanții pătrund mai ușor la nivelul uleiului din măcinătură.

Prăjirea umedă dă cele mai bune rezultate, pentru rapiță temperatura finală la care este supusă măcinătura este de 85 – 90°C iar umiditatea finală este de 5,5 – 6%. Prăjirea este un punct de control important, deoarece în timpul operației pot apărea pericole de natură chimică, ceea ce îngreunează eliminarea lor în etapele următoare.

Prođușii chimici utilizați sunt produși de oxidare ai fracțiunii uleioase (oxiacizi, produși de polimerizare, aldehide și cetone).

PRESAREA

În prezent se utilizează prese care într-o singură operație realizează o reducere mare a conținutului de ulei în turte.

Uleiul brut din prese conține anumite cantități de apă și impurități fine și grosiere rezultate din partea solidă a măcinăturii făcând imposibilă stocarea.



Purificarea uleiului brut de presă se face prin separarea impurităților grosiere. O soluție modernă de purificarea uleiului de presă o constituie folosirea centrifugelor orizontale autocurățitoare. Uleiul brut se tratează la 65 – 75°C cu 1,5 – 2,5% apă (durata de contact 20 s) și amestecul se trece în centrifugă, în care are loc separarea continuă a uleiului purificat și a impurităților hidratate.

EXTRACȚIA

Condiția principală în realizarea extracției o constituie dizolvarea dizolvatului în dizolvatul dat, adică posibilitatea amestecării moleculelor de dizolvat în dizolvant în orice proporții cu formarea unui amestec omogen.

Extracția cu dizolvanți reprezintă un proces de fuziune care decurge prin două mecanisme diferite:

- difuzia moleculară – deplasarea moleculelor sub influența energiei lor cinetice;
- difuzia prin convecție care caracterizează modul de pregătire a materiei prime, exprimând cantitatea de substanță ce se extrage prin dizolvarea directă de la suprafața particulelor de măcinătură.

Recomandăm atenție sporită la rezidurile chimice periculoase (arsen, plumb).

DISTILAREA MISCELEI

Se realizează sub vid, la circa 100°C.

Miscela concentrată provenind din extractor se preîncălzește în economizor. Din economizor miscela se reîntoarce în separator, de unde prin flotorul automat ajunge în evaporatorul cu fascicul tubular și separatorul lui, concentrându-se. După preîncălzire miscela trece la distilatorul final, unde este eliberată de ultimele resturi de dizolvant, cu abur direct.



TOASTAREA MATERIALULUI DEGRESAT

Operație prin care desolventizarea și uscarea majorității șroturilor se face în instalații numite toastere de desolventizare.

Desolventizarea trebuie să asigure un conținut de benzină în șrot de maximum 0,1% și un conținut de apă de 8 – 9%.

Toastarea este un punct critic pe flux datorită pericolelor de natură chimică ce pot apărea, dacă operația nu este corespunzător monitorizată.

DEPOZITAREA ULEIULUI BRUT

Se face în rezervoare speciale cu partea de jos închisă.

DEPOZITAREA ȘROTULUI

Se face în silozuri construite special, dotate cu instalații de măsurare a temperaturii în șrot. Șrotul se mai poate depozita și sub formă de granule.





NEUTRALIZARE, ALBIRE, VINTERIZARE

Rafinarea uleiului brut are ca scop obținerea de uleiuri comestibile limpezi, fără gust și miros.

Neutralizarea constă în tratarea uleiului brut cu sodă caustică prin procedee tehnologice continue.

Decolorarea uleiului se face cu absorbantți, care pot fi pământuri decolorante, naturale sau activate și cărbune activ, vegetal sau animal.

Temperatura optimă de decolorare este de 80 – 100C, iar durata de contact este de 15 – 20 minute.

Vinterizarea constă în răcirea uleiurilor în vederea precipitării trigliceridelor saturate și a cerurilor , urmată de îndepărtarea acestora prin filtrare.

Dezodorizarea constă în eliminarea mirosului și gustului nespecific. Consumul de abur într-o instalație continuă de dezodorizare este de circa 320 kg/t ulei.

La dezodorizare contează volumul aburului și nu masa lui.

Depozitarea uleiului rafinat se face în rezervoare de depozitare.





BIBLIOGRAFIE

1. Banu Constantin – 2009: Tratat de industrie alimentară – Tehnologii alimentare. Editura ASAB București. ISBN: 978-973-7725-62-2.
2. Mike Luiza – 2009: Valorisation supérieure de la pomme de terre. Editura AcademicPres Cluj – Napoca. ISBN: 978-973-744-149-2.
3. Mike L., 2001: Influența soiului și a factorilor tehnologici asupra conținutului de amidon la cartoful pentru industrie : Teză de doctorat. Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară București.
4. Motica, R., Baci Anca, Mike Luiza, Nemes Zsuzsanna – 2010: Research regarding the vegetal oil content of some rape hybrids tested at the Research and Development Station for potato Târgu Secuiesc. Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology, vol. 14, pp. 133 – 137.
5. Mucsi, M., 1997: Cercetări privind îmbunătățirea tehnologiei de cultivare a cartofului ca materie primă pentru industria amidonului – Teză de doctorat.