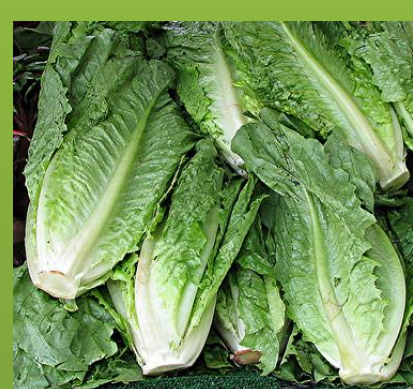




KVALITETA I SIGURNOST VOĆA I POVRĆA

Dr.sc. Verica Dragović-Uzelac, red.prof.
vdragov@pbf.hr



VOĆE I POVRĆE

integrirani koncept

○ KVALITETA

Okus

Tekstura

Boja

Prihvatljivost

**Trajnost (nakon
berbe)**

Sigurnost hrane

○ PROBLEMI SIGURNOSTI ViP

Patogeni (iz okruženja)

**Kemijski agensi
(korišteni tijekom uzgoja)**

**Aflatoksini (neadekvatni
uvjeti skladištenja)**

OPASNOSTI I VEZANI RIZICI

- ◆ **Raste u nesterilnom okruženju (kontaminacija)**
- ◆ **Konzumacija svježeg voća i povrća (ready-to-eat)**
- ◆ **Nove egzotične vrste koje se pojavljuju na tržištu**
- ◆ **Povećan udio na globalnom tržištu**
- ◆ **Mikrobiološka ispravnost ?? (prisutnost patogeni)**
- ◆ **Prisutnost kemijskih i drugih kontaminanata ??**

Unaprijeđene tehnike detekcije kontaminanata u ovoj vrsti proizvoda

Smanjivanje rizika-GHP, GMP, HACCP

PROIZVODNJA V i P- IZAZOV

- **Uzgoj različnih sorata voća i povrća**
- **Variranje/optimiranje uvjeta uzgoja**
 - ✓ **Vrste tla**
 - ✓ **Izvori vode**
 - ✓ **Postupci navodnjavanja**
 - ✓ **Divlje životinje**
 - ✓ **Udaljenost od životinjskih vrsta**

Rizik od patogenih kontaminanata rezultat je interakcije nekoliko faktora:

- **Obilježja sirovine**
- **Geografskog područja**
- **Proizvodnog okruženja**
- **Specifične poljoprivredne prakse**



PREVENCIJA – ključna u reduciranju mikrobiološke kontaminacije svježeg voća i povrća



KRUMPIR

***Solanum tuberosum* L**

Obitelj: pomoćnica *Solanaceae*

PODRIJETLO I POVJESNI RAZVOJ KRUMPIRA

- **Potječe iz perunaskih Anda (Peru, Bolivija)- divlje vrste rastu na 1200-1800 m**
- **U Hrvatsku su ga donijeli graničarski vojnici 1779. i 1780. godine**
- **Četvrta je kultura u svijetu iza pšenice, kukuruza i riže**
- **Najviše površina zasađenih krumpirom: Rusija, Kina i Poljska**
- **U Hrvatskoj prosječni prinos iznosi 10-12 t/ ha; godišnje se ukupno proizvede oko 600 000 t.**



NAJVAŽNIJA PRIMJENA KRUMPIRA:

. ISHRANI LJUDI (52 %)

. ISHRANI STOKE (21 %)

. INDUSTRIJSKOJ PRERADI (12 %)

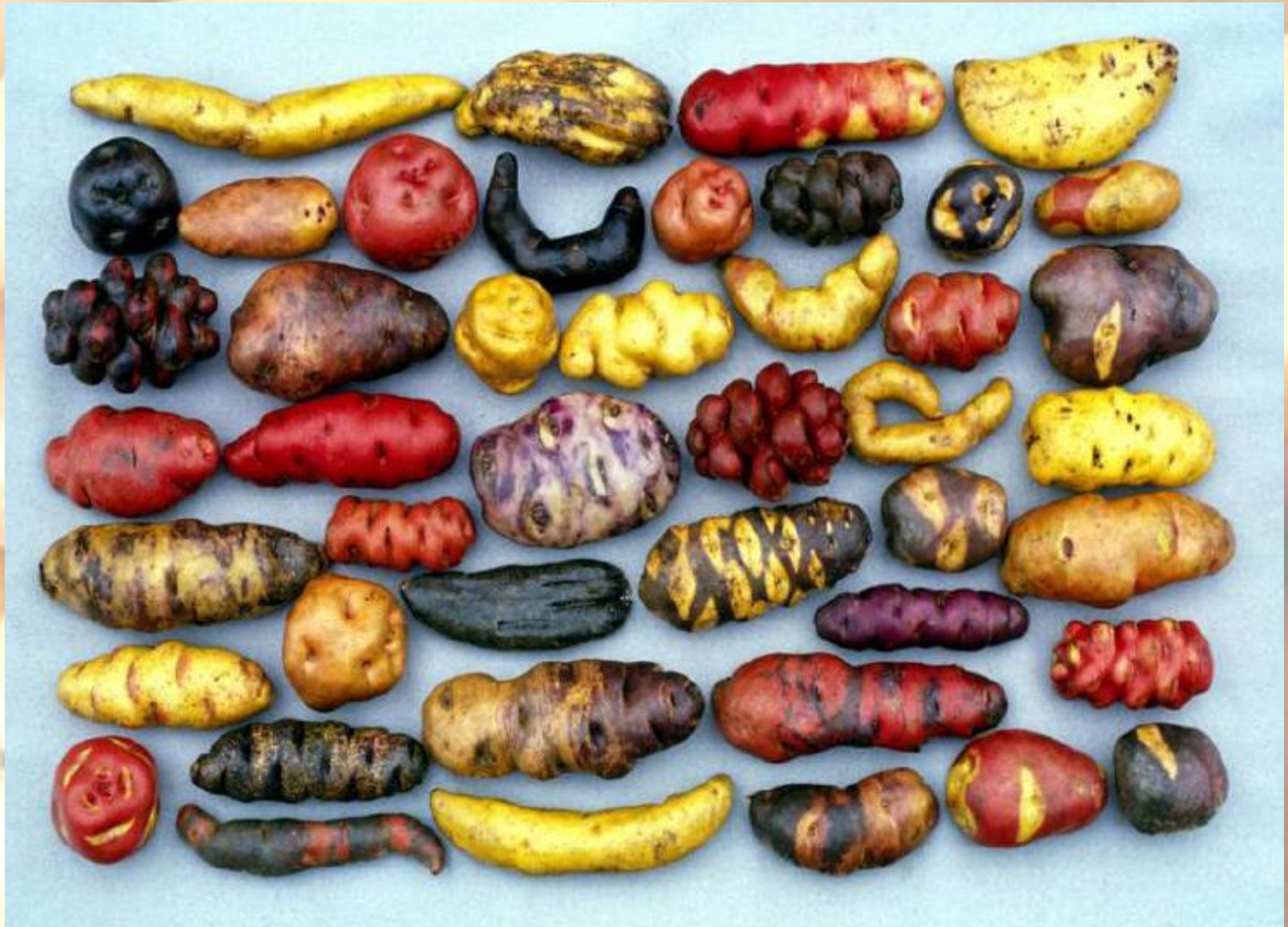
EKONOMSKO-PREHRAMBENA OBILJEŽJA KRUMPIRA

- . Pripada među najintenzivnije poljoprivredne kulture.**
- . Ima visoke reproduktivne sposobnosti s prinosima od 25-50 t/ha.**
- . Zahtjevna je kultura s puno ljudskog rada i poljoprivredne mehanizacije uz veliko ulaganje u repromaterijal (sjeme, gnojivo, zaštitna sredstva i dr.).**
- . Ima visoku prehrambenu vrijednost - (škrob, visokovrijedne bjelančevine, vitamini i minerali).**

ZAHTJEVI PREMA KLIMATSKIM UVJETIMA I TLU

- **Krumpir je biljka umjereno vlažne klime.**
- **Prinos gomolja, broj, krupnoća i kvaliteta ovise o količini i rasporedu padalina tijekom vegetacije.**
- **Temperatura bez velikih kolebanja tijekom vegetacije kao i za vrijeme zimskog mirovanja gomolja u skladištu. (min. temp. zemljišta pri sadnji-6-8 °C; za rast gomolja optimalna temp. 17-20 °C).**
- **Tipovi tla - propusna, rastresita, pjeskovitohumusna i pjeskovito-ilovasta tla s mrvičastom strukturom, bogata mineralnim i organskim tvarima, s povoljnim vodozračnim obilježjima. Optimalni pH jest 5,4-6,5.**

VRSTE KRUMPIRA



SORTIMENT

Vegetacijske grupe	Duljina vegetacije (dana)	Sorte
Vrlo rane i rane	60-80	Jaerla, Adora, Impala, Cleopatra, Concurent
Srednje rane	80-100	Monalisa, Agata, Frisia, ...
Srednje kasne	100-130	Desiree, Kondor, Romano ...
Kasne	130-150	Agria, Asterix ...

SORTE :

TIP A:

za pripravu salata, (ne raskuhavaju se, sitnozrne strukture mesa i pogodni za rezanje)

TIP B:

meso nakon kuhanja malo vlažno (sitnozrne i slabobrašnjave strukture)

TIP C:

gomolji se dobro raskuhavaju- pire ili ind. prerada

TIP D:

kultivari za ind. preradu te ishranu stoke

NJEGA

- **Mehanička njega tijekom vegetacije sastoji se od drljanja, međurednog kultiviranja, okapanja i nagrtanja.**
- **Navodnjavanje je agrotehnička mjera koja utječe na prinos krumpira u sušnim godinama.**
- **Zaštita od korova**
- **Zaštita od bolesti**
- **Zaštita od štetnika**

VAĐENJE I ČUVANJE

- **Temeljni cilj - racionalno vađenje gomolja iz zemlje sa što manjim oštećenjima uz odvajanje zemlje, kamenja i biljnih ostataka.**
- **Vrijeme za berbu - kad su gomolji završili fiziološki razvoj uz odumiranje nadzemnih dijelova biljke. Pokožica gomolja mora biti čvrsta (bolje čuvanje).**
- **Za dulje čuvanje jestivog krumpira temperatura bi trebala biti 4-5 °C, relativna vlažnost zraka 92-95 % uz povremeno provjetravanje.**
- **Čuvanjem krumpir gubi na težini 7-10 % od ukupne uskladištene težine zbog pojačanog disanja, ishlapljivanja, proklijavanja, truljenja i dr.**

ANATOMSKA I MORFOLOŠKA GRAĐA

Morfološka građa

- **Gomolj krumpira je modificirani odebljali dio podzemne stabljike, cilindričnog i sfernog oblika**
- **Na gomolju se nalaze okca**
- **Na mladim gomoljima okolo okaca vidljivi su nerazvijeni ljuskavi listići bez klorofila koji brzo nestaju**



Slika 1: Morfološka građa gomolja.

1) vršni dio (tjeme), 2) sredina gomolja, 3) pupčani dio, 4) okca s pupovima

ANATOMSKA I MORFOLOŠKA GRAĐA

Anatomska građa

Površina gomolja – pokrivena pokožicom (epidermom)

Ispod površine - sloj kore sastavljen od krupnih stanica parenhima koje su bogate škrobom. Prema sredini gomolja stanice sadrže manje škroba

U zrelim i starijim gomoljima epiderma se zamijeni peridermom. Debljina pokožice ovisi o sorti, uvjetima rasta i razvoja.

KEMIJSKI SASTAV

SASTOJCI, %	Min.	Max.
Voda	65,4	80,6
Suha tvar	19,3	36,1
Škrob	11,6	28,7
Šećer	0,3	6,4
Celuloza	0,23	2,9
Bjelančevine	1	4,4
Pepeo	0,5	2,1

KEMIJSKI SASTAV

SASTOJCI	SIROVI KRUMPIR
Voda, %	63-86
Suha tvar, %	13-37
Proteini, %	0,7-4,6
Masti, %	0,02-0,9
Ugljikohidrati, %	13-30
Sirova vlakna, %	0,17-3,48
Pepeo, %	0,44-1,9

KEMIJSKI SASTAV

SASTOJCI mg/100g	SIROVI KRUMPIR
Vitamin C	11
Kalij	465
Fosfor	46
Magnezij	24
Histidin	29
Izoleucin	65
Leucin	94

KEMIJSKI SASTAV

SASTOJCI mg/100g	SIROVI KRUMPIR
Lizin	10
Metionin + Cistein	38
Fenilalanin+ Tirozin	102
Treonin	59
Triptofan	27
Valin	105

SKLADIŠTENJE KRUMPIRA



SKLADIŠTENJE KRUMPIRA

- Tradicionalni način skladištenja
- Paletno skladištenje (uz ventilaciju ili grijanje i ventilaciju)
- Skladištenje u rasutom stanju (poluventilacija i zagrijavanje, ventilacija i zagrijavanje)



TEMPERATURE SKLADIŠTENJA KRUMPIRA

- Za potrošnju 4-7 °C**
- Za chips 7-12 °C**
- Za sušenje i pomfrit 5-8 °C**
- Relativna vlažnost 92-95 %**

PROCESI TIJEKOM SKLADIŠTENJA

FIZIOLOŠKI PROCESI

- **Disanje- respiracija gomolja**
- **Klijanje**
- **Gubitak vode-dehidratacija**

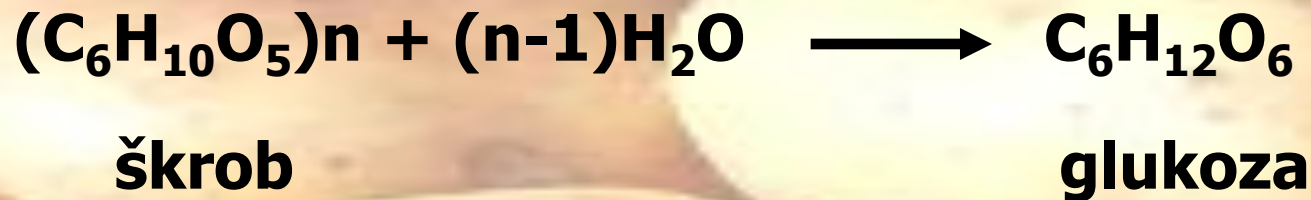
Disanje



PROCESI TIJEKOM SKLADIŠTENJA

KEMIJSKI PROCESI

- Hidroliza škroba i nastajanje reducirajućih šećera



- Enzimatski procesi
- Gubitak šećera i vitamina

PROCESI TIJEKOM SKLADIŠTENJA

Trulež krumpira – djelovanje mikroorganizama na razgradnju amilopektina



-Mikrobiološkom kontaminacijom

-Mehaničkim oštećenjem

-Povećanom vlagom i temperaturom



PROIZVODI OD KRUMPIRA



PROIZVODI NA BAZI KRUMPIRA

-Dehidratirani proizvodi:

sušeni krumpir, pahuljice, krumpirovo brašno, pire krumpir

- Zamrznuti proizvodi:

zamrznuti pomfrit, kroketi itd.

- Gotova jela:

chips i drugi snack proizvodi

-Ostali proizvodi:

krumpirov škrob, šećeri, alkohol, i sl.

POSTUPCI U PRERADI KRUMPIRA

Prethodni postupci

- Sortiranje
- Pranje
- Guljenje
- Rezanje
- Blanširanje

Specijalizirani postupci

- Sušenje
- Prženje
- Zamrzavanje
(individualno)

ČIŠĆENJE-SORTIRANJE-PRANJE

- Čišćenje i sortiranje obavlja se tijekom brbe (ručno ili kombajnom)**
- Pranje- kao predpranje**
- Glavno pranje uz abrazivno guljenje**

GULJENJE KRUMPIRA

- Abrazivno**
- Lužinom**
- Vodenom parom (8-10 bara)**



REZANJE KRUMPIRA
Na rezance određene veličine

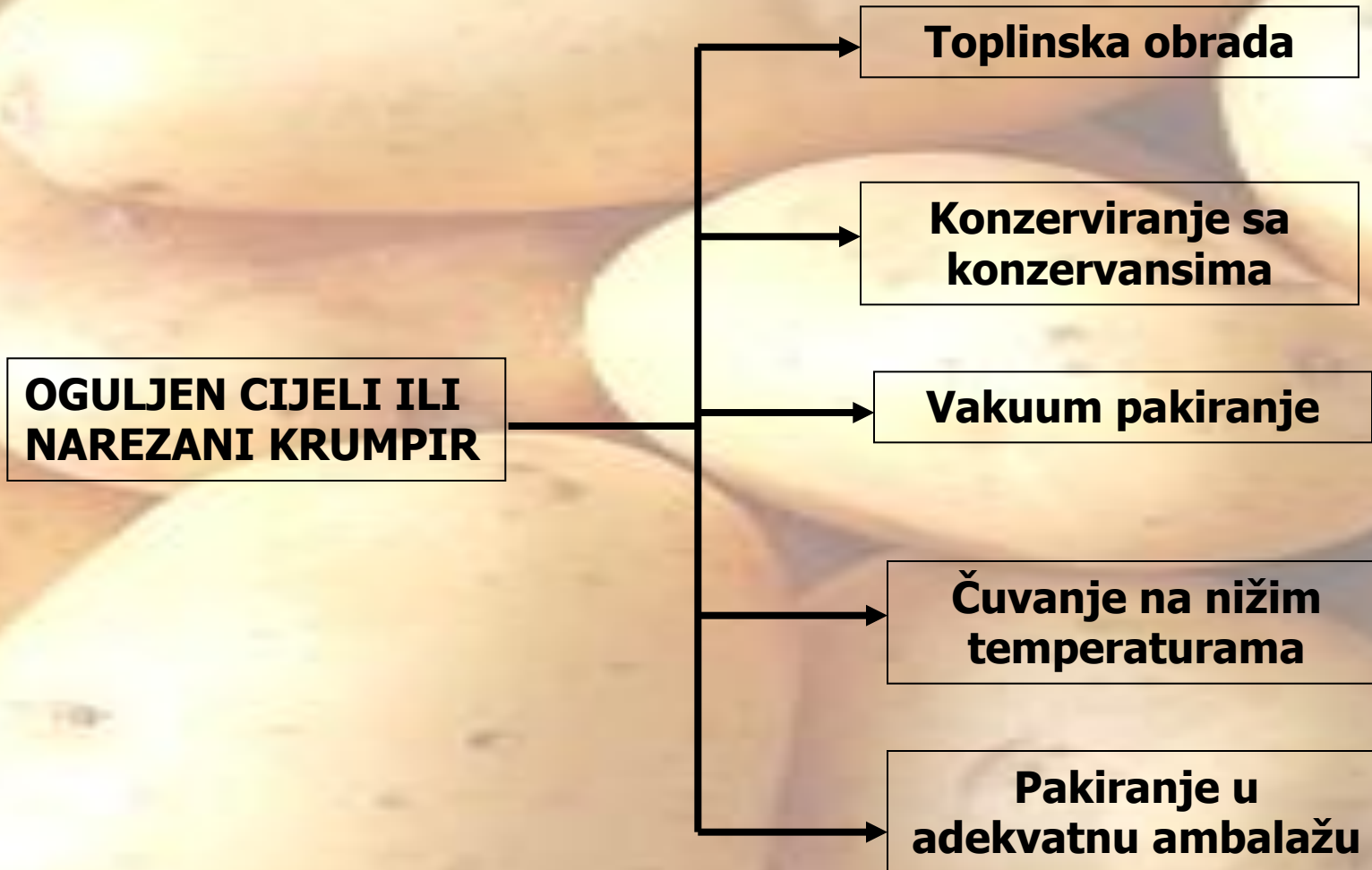
BLANŠIRANJE

- Inaktivacija enzima**
- Ujednačavanje boje**
- Poboljšanje teksture**
- Predgrijavanje**
- Dodavanje aditiva**
- Regulacija topljivih frakcija**

PRŽENJE

- U ulju (uklanjanje vode, sterilizacija, apsorpcija ulja)**

POSTUPCI PROIZVODNJE PROIZVODA NA BAZI KRUMPIRA



DEHIDRATIRANI PROIZVODI



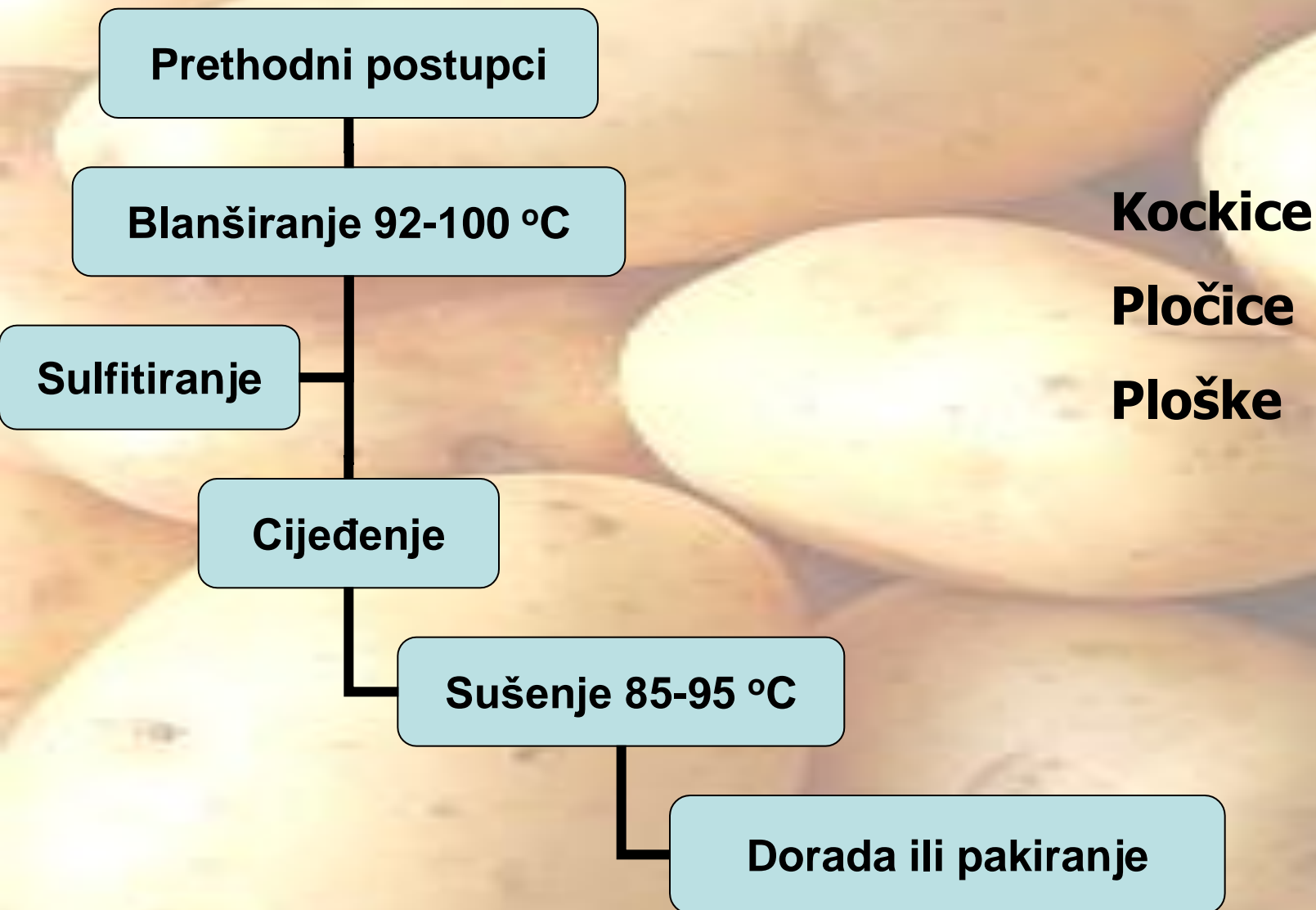
-Sušeni krumpir

-Pire krumpir

-Pahuljice

-Krumpirovo brašno

Osušeni krumpir



Pomjene tijekom dehidracije

Odražavaju se na:

-Boju

-Aromu

-Teksturu

-Viskozitet

-Nutritivnu vrijednost

-Stabilnost tijekom skladištenja

ZAMRZNUTI PROIZVODI

-Zamrznuti pomfrit

-Kroketi

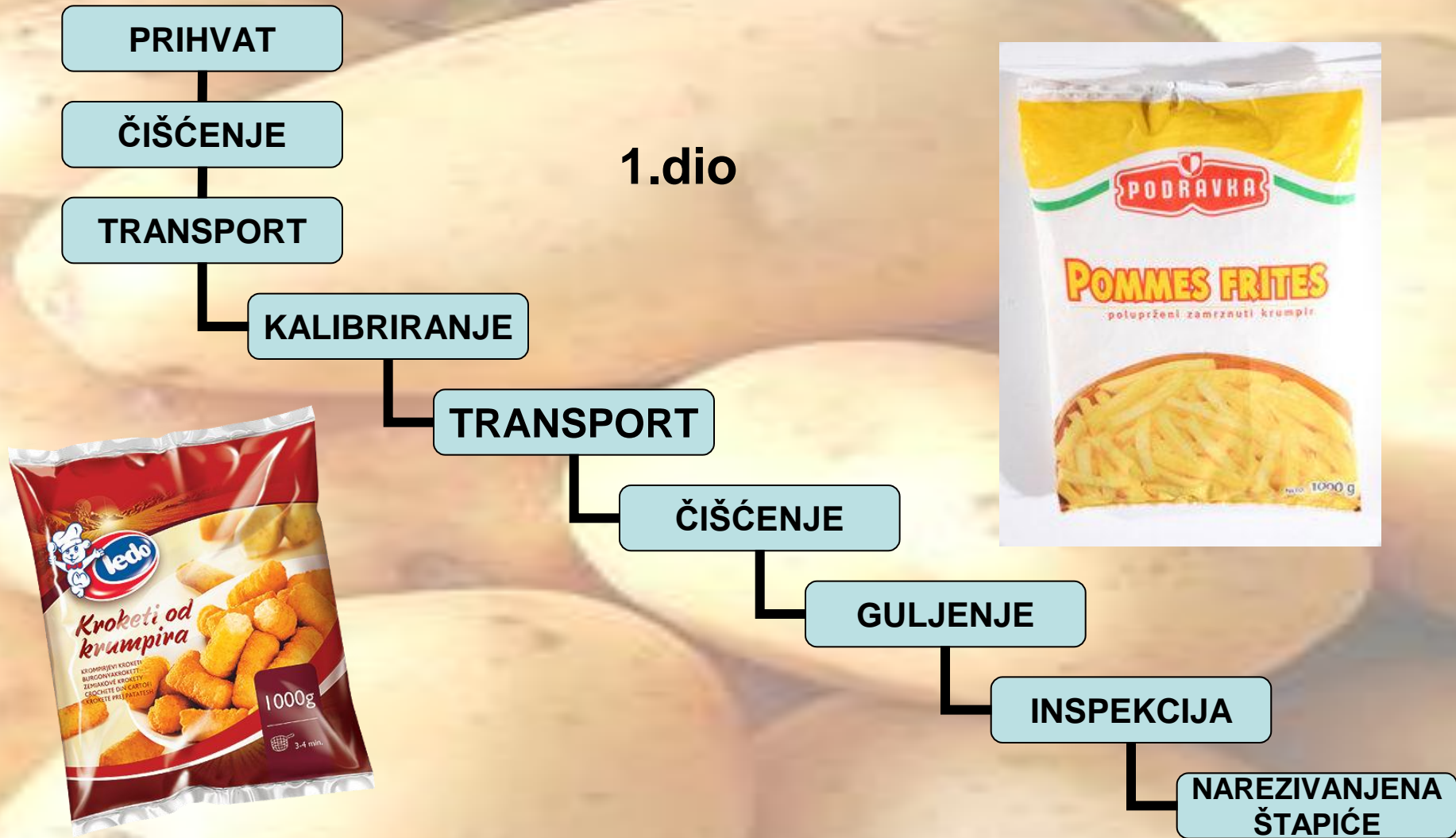
-Djelomično osušeni i zamrznuti pire krumpir

Djelomično osušeni smrznuti pire



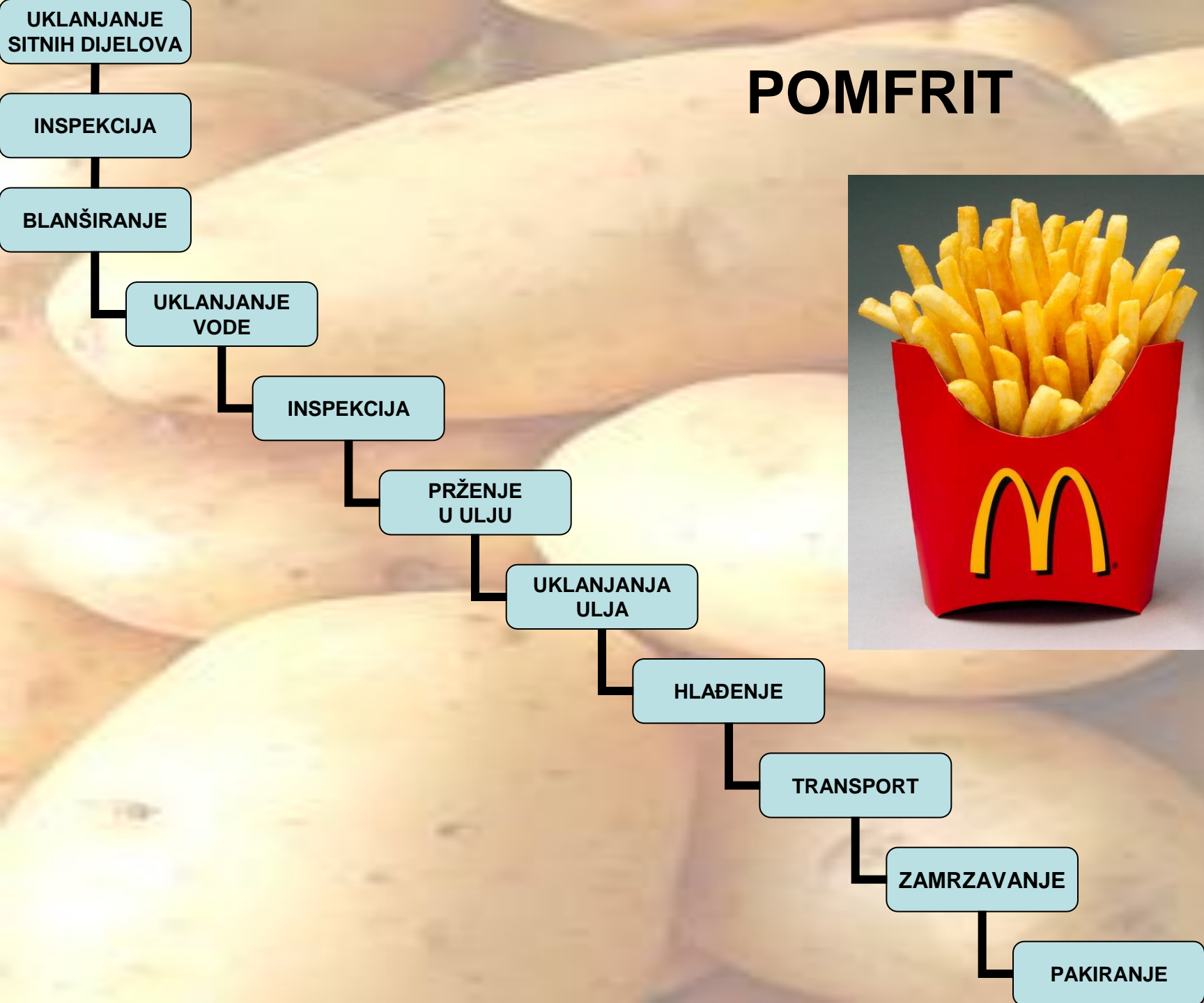
Proizvodnja pomfrita i kroketa

- Veličina gomolja >50 mm
- Sortiranje u skladištu
- Prethodni postupci
- Iskorištenje sirovine – cca 50%
- Štapići krumpira 8-10 mm

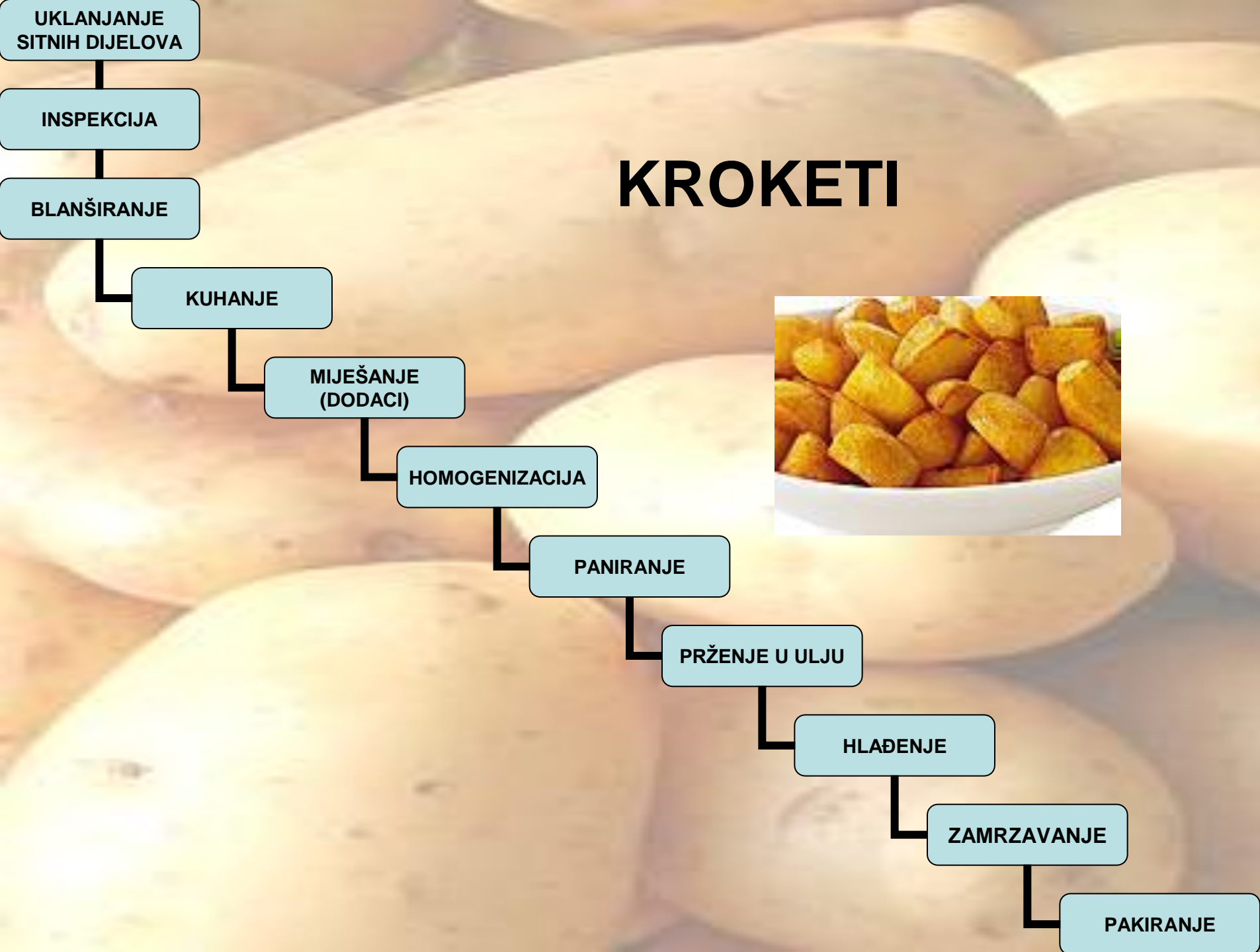


**Shema prerade krumpira u pomfrit i krokete
(1.dio isti je za oba proizvoda)**

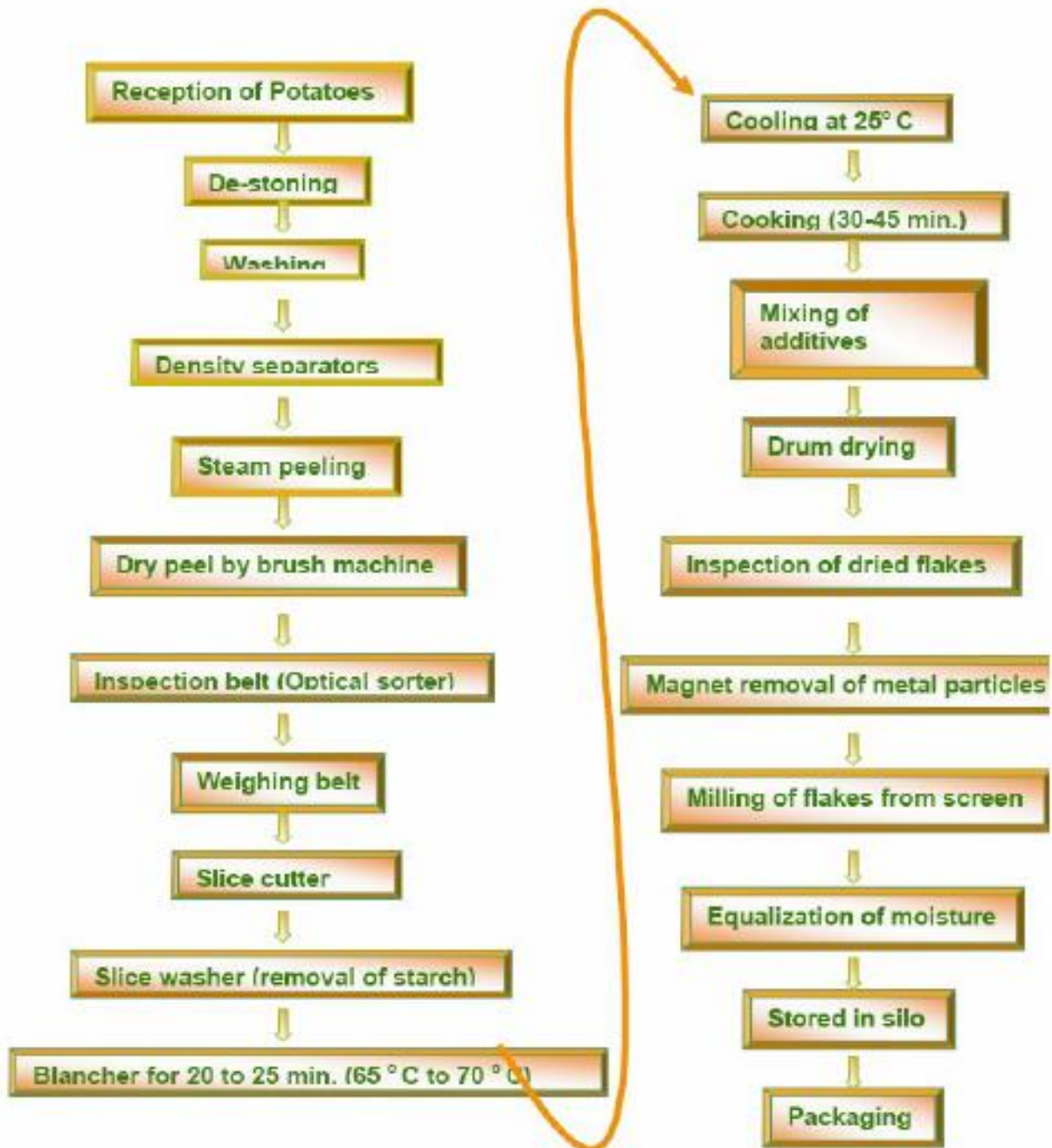
POMFRIT



KROKETI



Flow chart for potato flakes





GOTOVA JELA

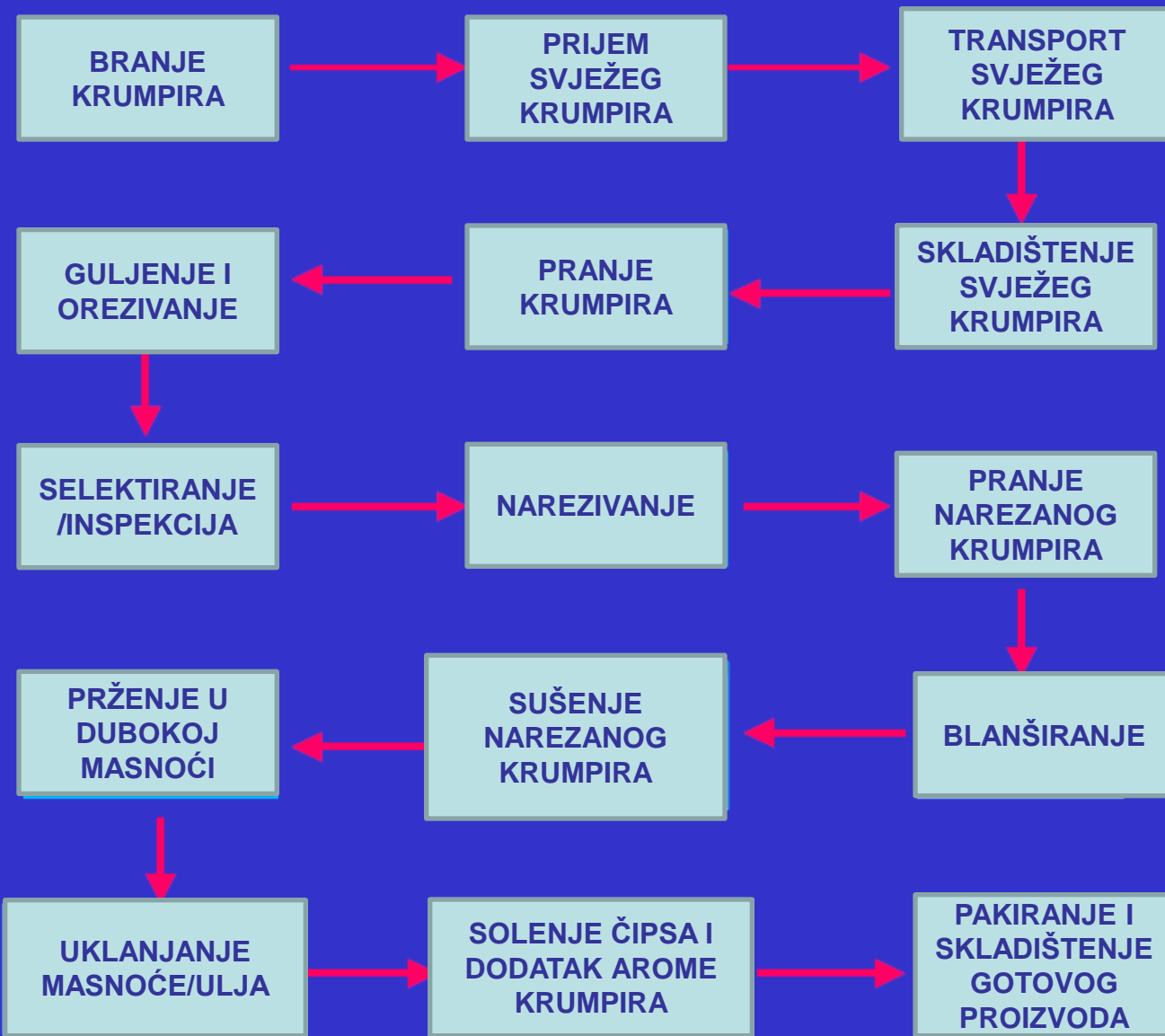
- Čips**
- Prženi paleti**

OSTALI PROIZVODI

- Škrob**
- Hidrolizati škroba**
- Alkoholna pića**
- Alkohol**

Proizvodnja čipsa





Shema prerade krumpira u čips

NEPOŽELJNE PROMJENE TIJEKOM PRERADE KRUMPIRA U ČIPS, POMFRIT I KROKETE

❖ Prženjem u dubokoj masnoći pri visokoj temperaturi (cca 180 °C) dolazi do:

-Oštećenja ulja i masti

**OKSIDACIJA
POLIMERIZACIJA
HIDROLIZA
PROMJENA BOJE, MIRISA, AROME
FIZIKALNE PROMJENE**



**-*trans* masne kiseline, visoko oksidirani
ili polimerizirani konstituenti masnih kiselina,
akrilamid**

KEMIJSKE PROMJENE TIJEKOM PRERADE KRUMPIRA

POSMEĐIVANJE



ENZIMSKO

NEENZIMSKO



PPO + O₂



Karamelizacija



**Mailardove
reakcije**

NAČELA HACCP SUSTAVA

1. Provesti **analizu rizika**. Identificirati opasnosti koje moraju biti sprječene, uklonjene ili smanjene na prihvatljivu razinu. Pripremiti listu točaka u procesu gdje postoji mogućnost **rizika od nastajanja nepoželjnih promjena**. Opisati **preventivne mjere**.
2. Identificirati **kritične kontrolne točke** (Critical Control Points-CCPs) u procesu.
3. Utrditi **kritične granice na CCP** za preventivne mjere vezane uz svaku pojedinu CCP, a radi sprječavanja, uklanjanja ili smanjivanja identificiranih opasnosti.
4. Utvrditi i provesti učinkovite postupke **sustavnog praćenja CCP**.
5. Utvrditi **korektivne postupke** kada sustav praćenja upozori na to da CCP nije pod kontrolom (utvrđene kritične granice za CCP)
6. Utvrditi postupke verificiranja radi utvrđivanja učinkovitosti provođenja mjera navedenih u dokumentima HACCP sustava. (podstavku 1. do 5. ovoga stavka)
7. Utvrditi postupke verifikacije o učinkovitoj i korektnoj primjeni HACCP sustava. (Utvrditi dokumente i evidencije primjerene prirodi i opsegu posla koji će prikazivati učinkovitu primjenu mjera navedenih u podstavku 1. do 6. ovoga stavka.)

HACCP ANALIZA – čips i pomfrit

❖ **Detaljna analiza opasnosti tijekom proizvodnje čipsa i pomfrita uključujući sve glavne i pomoćne faze od berbe krumpira do konačnog proizvoda te pakiranja, provedena je u skladu s HACCP sustavom.**

-HACCP analiza čipsa i pomfrita koncentrirana je na prva tri koraka:

- 1) identifikacija mogućih opasnosti (fizikalnih, kemijskih, mikrobioloških)**
- 2) preventivno mjernje početnih opasnosti**
- 3) određivanje CCP te potrebne kontrole i relativnih kritičnih granica**

Prikaz rezultata u Tablici (HACCP flow sheet).

STUPANJ	OPASNOST/UZROK	PREVENTIVNE MJERE	KRITIČNI FAKTORI/LIMITI/KONTROLA
1.ZAPRIMANJE SVJEŽEG MATERIJALA			
KRUMPIR	MIKROBIOLOŠKI- gljive, plijesni, bakterije KEMIJSKI- fungicidi, pesticidi FIZIKALNI- strani materijal iz zemlje, berba	Proizvođači krumpira; Inspekcija proizvođača-higijenski uvjeti	Kontrola sigurnosti specifikacije-limit ostataka fungicida i pesticida /EC direktive) Kontrola stranih materijala
ULJA/MASNOĆE	KEMIJSKI Ostaci fungicida i pesticida Aditivi Teški metali	Proizvođači krumpira; Inspekcija proizvođača-higijenski uvjeti	Kontrola specifikacije Limit srdstva protiv pjenjenja: 0,04 mg/kg Limit teških metala: 2%
TVARI AROME, SOL, ADITIVI, KONZERVANSI	KEMIJSKI Ostaci kemikalija FIZIKALNI Strani materijali	Proizvođači materijala	Kontrola sigurnosti specifikacije Limiti ostataka kemikalija (EC legislativa)
VODA	MIKROBIOLOŠKI- Pathogeni: <i>Salmonella</i> , <i>Shighella</i> , <i>Leptospira</i> , <i>E. Coli</i> , <i>Pasturella</i> , <i>Vibrio</i> , <i>Cholerae</i> , <i>Yersiniaenterocolica</i> , <i>Mycobacteriumtuberculosis</i> Plijesni i bakterije KEMIJSKI- organski spojevi, radioizotopi, teški metali FIZIKALNI- strani materijal iz zemlje, berba	Čišćenje i dezinfekcija vode	Kontrola specifikacije (legislativa 98/83/EC) Limit patogena i kemijskih kontaminanata

STUPANJ	OPASNOST/UZROK	PREVENTIVNE MJERE	KRITIČNI FAKTORI/LIMITI/ KONTROLA
2.SKLADIŠTENJE SVJEŽEG MATERIJALA			
KRUMPIR	<p>MIKROBIOLOŠKI Fungi: <i>Phytophthora infestans</i>, <i>Altenaria solani</i>, <i>Fusarium sambucinum</i>, <i>Fusarium coeruleum</i>, <i>Verticillium alboatrum</i>, <i>Verticillium dahliae</i>, <i>Heliminthosporium solani</i>, <i>Spongospora subterranean f. Sp. ubterranean</i> Viruses: : <i>Annulus dubius Holmes</i>, <i>Marnor solani Holmes</i>, <i>Solanum virus 14, 16,X,M,Y,S</i> Bakterije: <i>Pseudomonas solanacearum</i>, <i>Streptomyces scabies</i>, <i>Erwinia carotovora ssp. Carotovora</i>, <i>Erwinia carotovora ssp. Atroseptica</i>, <i>Pseudonomas marginalis</i>, <i>Clostidivm sp.</i>, <i>Corynebacterium sepedonicum</i></p> <p>Kemijski Kemikalije korištene za kontrolu vegetacije</p>	<p style="text-align: center;">GMP I GHP</p> <ul style="list-style-type: none"> -Higijenski uvjeti tijekom skladištenja -Čišćenje i dezinfekcija skladišnog prostora -Upotreba paleta za osiguravanje provjetravanja -Ventilacijski sistem -Kontrola programa suzbijanja štetočina -Osobna higijena 	<p>Kontrola uvjeta skladištenja:</p> <p>RH: 90-100%, T=3-10°C Koncentracija O₂< 18%, CO₂ < 5%</p> <p>Inspekcija higijenskih uvjeta tijekom skladištenja:</p> <p>Program inspekcije: kontrola štetočina, čišćenje i dezinfekcija skladišnog prostora</p> <p>Solanin:</p> <p>max 0.555% /suhe tvari krumpira Povećanje tijekom skladištenja: 20 mg/100g</p> <p>Kontrola ostataka kemikalija korištenih za kontrolu vegetacije</p>

STUPANJ	OPASNOST/UZROK	PREVENTIVNE MJERE	KRITIČNI FAKTORI/LIMITI/ KONTROLA
2.SKLADIŠTENJE SVJEŽEG MATERIJALA			
ULJA/MASNOĆE	<p>KEMIJSKI Oksidacija spojeva u uljima/mastima (povećanje stabilnosti uslijed oksidacije tijekom prženja)</p> <p>FIZIKALNI Strani materijal</p>	<p>GMP –GHP</p> <ul style="list-style-type: none"> - Čišćenje i dezinfekcija spremnika ulja - Program kontrole štetočina - Prevencija degradacije ulja uvjetovana zrakom i svjetlom - Kontrola uvjeta skladištenja T≤0 oC - Kontrola degradacije ulja/masti - Peroksidni i p – anisidinski broj < 3-5 meq/kg 	<p>Kontrola uvjeta skladištenja T≤0 oC</p> <p>Kontrola degradacije ulja/masti</p> <p>Peroksidni i p-anisidinski broj < 3-5 meq/kg</p>
TVARI AROME, SOL, ADITIVI, KONZERVANSI	<p>FIZIKALNI Strani materijal</p>	<p>GMP –GHP</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uvjeti tijekom skladištenja - Program kontrole štetočina - Čišćenje skladišnog prostora 	<p>Kontrola uvjeta skladištenja</p> <p>Program inspekcije: kontrola štetočina, čišćenje skladišnog prostora</p>

STUPANJ	OPASNOST/UZROK	PREVENTIVNE MJERE	KRITIČNI FAKTORI/LIMITI/ KONTROLA
3. PRENOŠENJE SVJEŽEG MATERIJALA	<p>MIKROBIOLOŠKI Površinski mikroorganizmi</p> <p>FIZIKALNI Strani materijal</p>	<p>GMP –GHP -Čišćenje i dezinfekcija uređaja -Sredstva dopuštena za čišćenje hrane</p>	-Kontrola čišćenja i programa dezinfekcije za površine i uređaje
4.PRANJE KRUMPIRA	<p>MIKROBIOLOŠKI Mikroorganizmi na uređajima, voda</p> <p>KEMIJSKI Ostaci sredstava za čišćenje uređaja</p> <p>FIZIKALNI Strani materijali</p>	<p>GMP –GHP -Osiguravanje higijenskih uvjeta -Čišćenje i dezinfekcija uređaja -Obnova vode</p>	-Mikrobiološka kontrola vode -Kontrola učinkovitosti pranja -Kontrola programa čišćenja i dezinfekcije -Kontrola ponovnog korištenja vode
5. GULJENJE I OREZIVANJE	<p>MIKROBIOLOŠKI Mikroorganizmi na uređajima, površini</p> <p>KEMIJSKI Ostaci sredstava za čišćenje uređaja te lubrikanata</p> <p>FIZIKALNI Strani materijal (s metalnih površina)</p>	<p>GMP -GHP -Osiguravanje higijenskih uvjeta -Čišćenje i dezinfekcija uređaja -Održavanje opreme -Lubrikanti dopušteni u preradi hrane</p>	-Kontrola programa čišćenja i dezinfekcije -Kontrola stranih materijala
6. SELEKTIRANJE I NAREZIVANJE	<p>MIKROBIOLOŠKI Mikroorganizmi na uređajima, osoblje</p> <p>KEMIJSKI Ostaci sredstava za čišćenje na uređajima</p> <p>FIZIKALNI Strani materijal (s metalnih površina)</p>	<p>GMP -GHP -Osiguravanje higijenskih uvjeta -Čišćenje i dezinfekcija uređaja -Lubrikanti dopušteni u preradi hrane -Održavanje opreme -Trening/edukacija osoblja</p>	-Mikrobiološka kontrola -Kontrola programa čišćenja i dezinfekcije -Kontrola stranih materijala -Uklanjanje oštećenik krumpira

STUPANJ	OPASNOST/UZROK	PREVENTIVNE MJERE	KRITIČNI FAKTORI/LIMITI/ KONTROLA
7. PRANJE KRUMPIRA 8. BLANŠIRANJE	<p>MIKROBIOLOŠKI Mikroorganizmi iz vode, uređaja</p> <p>KEMIJSKI Ostaci sredstava za čišćenje</p> <p>FIZIKALNI Strani materijali</p>	<p>GMP -GHP -Osiguranje higijenskih uvjeta -Čišćenje i dezinfekcija uređaja -Obnavljanje vode</p>	<p>Mikrobiološka kontrola vode Program kontrole čišćenja i dezinfekcije Blanširanje max time: 5 min temperatura: T=73°C</p>
9. DJELOMIČNO SUŠENJE NAREZANOG KRUMPIRA PRIJE PRŽENJA	<p>MIKROBIOLOŠKI Mikroorganizmi iz uređaja, okoline (komadići krumpira prije prženja)</p> <p>FIZIKALNI Strani materijali</p>	<p>GMP -GHP -Osiguranje higijenskih uvjeta -Zaštita proizvoda od okoline -Čišćenje i dezinfekcija uređaja -Trening/edukacija osoblja</p>	<p>Program kontrole čišćenja i dezinfekcije</p> <p>Kontrola higijenskih uvjeta okoline Max uklanjanje vlage: 4% Uklanjanje stranih materijala</p>
10. PRŽENJE	<p>MIKROBIOLOŠKI Većina m.o je uništena</p> <p>KEMIJSKI Ostaci sredstava za čišćenje i lubrikanti Produkti oksidacije i polimerizacije ulja</p> <p>FIZIKALNI Strani materijali Kontaminacija svježeg ulja/masti s već korištenim</p>	<p>GMP -GHP -Osiguravanje higijenskih uvjeta -Čišćenje i dezinfekcija uređaja -Udio (%) sredstava protiv pjenjenja u uljima/mastima -Upotreba lubrikanata i sredstava za čišćenje odobrenih za hranu -Trening osoblja -Održavanje uređaja</p>	<p>Temperatura: 165-185°C (opt. T: 177°C) Vrijeme okretanja ulja/masti 5-10 h Kontrola upotrebe sredstava protiv pjenjenja i antioksidanata Zamjena ulja prema specifikaciji (nacioanlni pravilnici) Max količina trans MK: 2.7-12.8 g/dan Max količina akrilamida:0.5 mg/Kg Kontrola stranih materijala</p>

STUPANJ	OPASNOST/UZROK	PREVENTIVNE MJERE	KRITIČNI FAKTORI/LIMITI/ KONTROLA
10a. PREDPRŽENJE, SMRZAVANJE I PAKIRANJE	<p>MIKROBIOLOŠKI M.O iz zraka, uređaja, osoblja</p> <p>KEMIJSKI Ostaci sredstava za čišćenje</p> <p>FIZIKALNI Strani materijali</p>	<p>-Ambalaža za pakiranje</p> <p>-Proizvođači abalažnih materijala</p> <p>-Održavanje zamrzivača</p> <p>-Zaštita proizvoda od okoline</p>	<p>T: -20 oC for 7-12 min (nezapakirano)</p> <p>T: -20 oC for 3-7h (pakirano u papirnate kutije)</p> <p>Kontrola režima smrzavanja</p> <p>Program kontrole čišćenja i dezinfekcije</p> <p>Kontrola stranih materijala</p> <p>Provjera ispravnosti zatvaranja ambalaže</p>
11. UKLANJANJE NEPOŽELJNIH KOLIČINA ULJA/MASTI	<p>MIKROBIOLOŠKI Kontaminacija (zrak, uređaji, površina, osoblje)</p> <p>KEMIJSKI Ostaci sredstava za čišćenje</p> <p>FIZIKALNI Strani materijali</p>	<p>GMP -GHP</p> <p>-Osiguravanje higijenskih uvjeta</p> <p>-Čišćenje i dezinfekcija uređaja i površine</p> <p>-Trening/edukacija osoblja</p>	<p>Kopontrola programa čišćenja i dezinfekcije</p> <p>Mikrobiološka kontrola uređaja i površina</p> <p>Kontrola stranih materijala</p>
12. SOLJENJE ČIPSA I DODATAK AROME	<p>MIKROBIOLOŠKI Kontaminacija (zrak, uređaji, osoblje)</p> <p>KEMIJSKI Ostaci kemikalija na materijalima</p> <p>FIZIKALNI Strani materijali</p>	<p>GMP -GHP</p> <p>-Osiguravanje higijenskih uvjeta</p> <p>-Čišćenje i dezinfekcija uređaja</p> <p>-Higijensko rukovanje materijalima</p> <p>-Održavanje uređaja</p> <p>-Trening osoblja</p>	<p>Kontrola programa čišćenja i dezinfekcije</p> <p>Kontrola stranih materijala</p> <p>Inspekcija materijala s kojima rukuje osoblje</p>

STUPANJ	OPASNOST/UZROK	PREVENTIVNE MJERE	KRITIČNI FAKTORI/LIMITI/ KONTROLA
13. INSPEKCIJA I HLAĐENJE	MIKROBIOLOŠKI Kontaminacija (zrak, uređaji, osoblje) FIZIKALNI Strani materijali	GMP -GHP Zaštita proizvoda od utjecaja iz okoline Osiguravanje higijenskih uvjeta Čišćenje i dezinfekcija uređaja Ventilacija zbog dobrog hlađenja Trening osoblja	Program kontrole čišćenja i dezinfekcije Kontrola i uklanjanje stranih materijala Kontrola čipsa s oštećenjima nezadovoljavajućih karakteristika i uklanjanje Kontrola higijenskih uvjeta okoline tijekom hlađenja
14. PAKIRANJE	MIKROBIOLOŠKI Kontaminacija (zrak, uređaji, osoblje, ambalaža) KEMIJSKI Kontaminanti iz ambalažnog materijala FIZIKALNI Starni materijali	Proizvođači ambalažnog materijala Ambalažni materijali dopušteni za pakiranje hrane Zaštita pakiranja području od proizvodnog dijela Detektor metala nakon pakiranja Kodiranje proizvoda	Provjera specifikacije ambalažnog materijala Kontrola stranih materijala Provjera dali je ambalažni materijal dobro zatvoren Provjera korektnosti kodiranja Uklanjanje proizvoda s oštećenjima Program kontrole čišćenja i dezinfekcije Kontrola detektora metala
15. SKLADIŠTENJE GOTOVOG PROZVODA	MICROBIOLOGICAL Contamination (moisture, pests) in case of not correctly closed packaged products CHEMICAL Residues of chemicals and pesticides in case of not correctly closed packaged products	GMP -GHP Osiguravanje higijenskih uvjeta u skladišnom prostoru Kontrola programa čišćenja i dezinfekcije Program kontrole štetočina Higijenski uvjeti skladištenja gotovog proizvoda	Control of programs: cleaning and disinfection, pest control Control of hygiene in storage area Control for foreign materials Check for the correct closing of the package

ADITIVI I ZAČINI

-SO₂ i kalijev bisulfit, limunska kiselina, kalijev pirofosfat, Na-glutaminat, CaCl₂

-Aditivi (arome i boje)

-Začini (paprika, papar, origano....)

-Kuhinjska sol

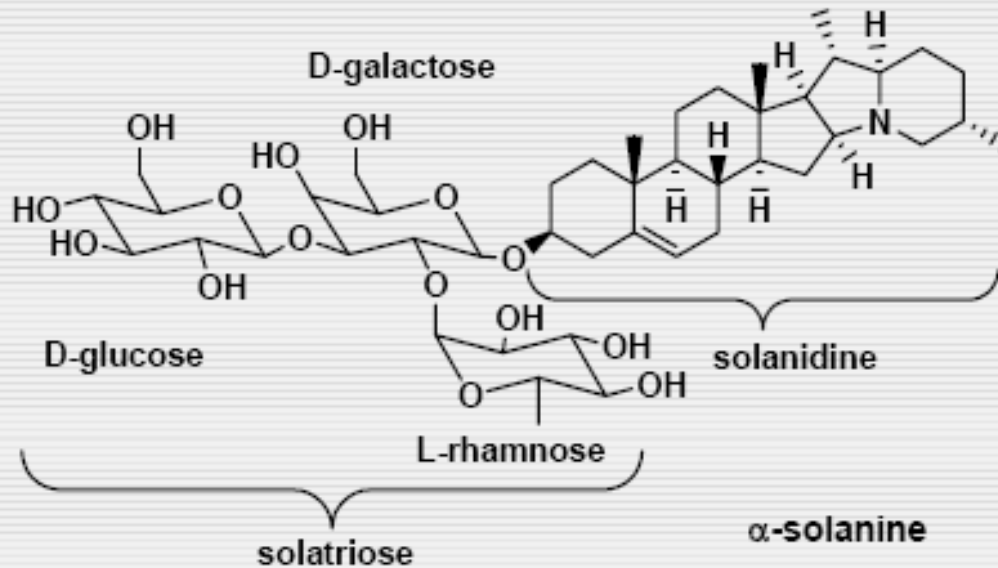
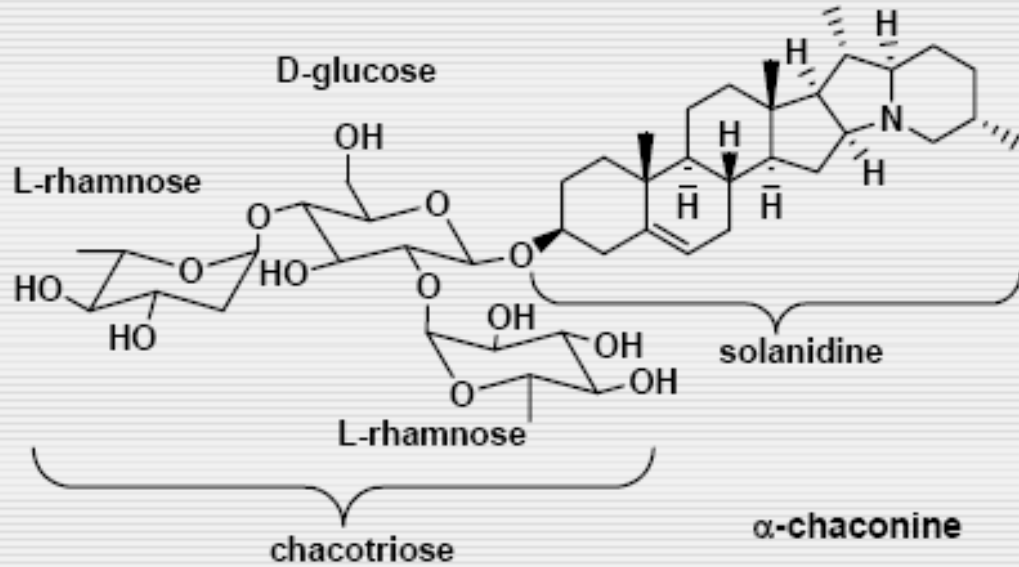
TEHNOLOGIJE PROIZVODA I OSIGURANJE KVALITETE

- Tekstura i sardžaj vlage**
- Stabilnost boje**
- Stabilnost arome**
- Sanitacija i higijena**
- Solanin, mikotoksini, akrilnitril, aditivi, GMO**

PROMJENE GLIKOALKALOIDA TIJEKOM PRERADE KRUMPIRA

- Glikoalkaloidi (solanin, chakonin) -toksični bioaktivni spojevi**
- Prirodna obrana biljke od fitopatogena**
- Solanin-Desfosses, 1820 iz biljke (*Solanum ptychantum*)**

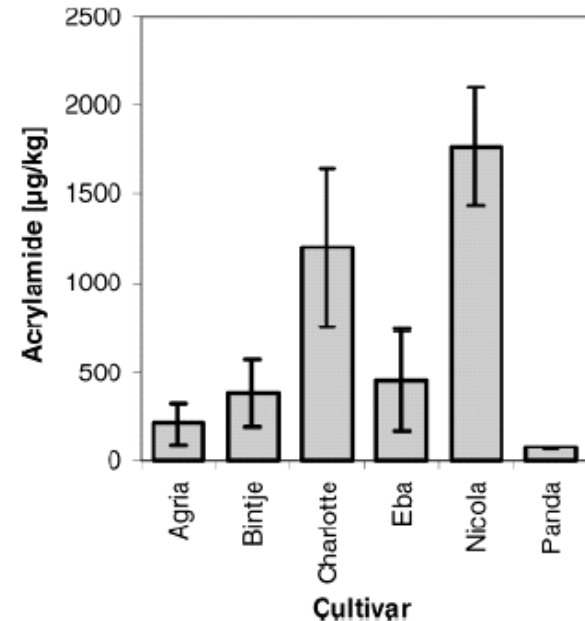
Potato Glycoalkaloids



- Solanin i chakonin
 - 95% u α obliku
 - Toksičnost $\alpha > \beta > \gamma$
 - Toksičnost
1-2 mg/kg
letalna doza: 3-6 mg/kg
<200 ppm u hrani-sigurno
cijeli krumpir 3-400 ppm
- EU-nije regulirana količina!!**

Nastajanje akrilamida

- Reducirajući šećeri – važni u nastajanju akrilamida u proizvodima od krumpira
- Uporaba kultivara s niskom razinom reducirajućih šećera
- Kontrola skladištenja svježeg krumpira

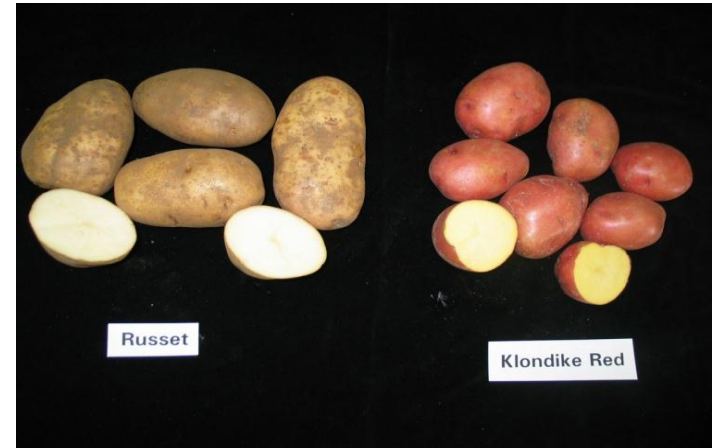


From Amrein et al. (2003)

Usporedba uvjeta skladištenja na količinu akrilamida

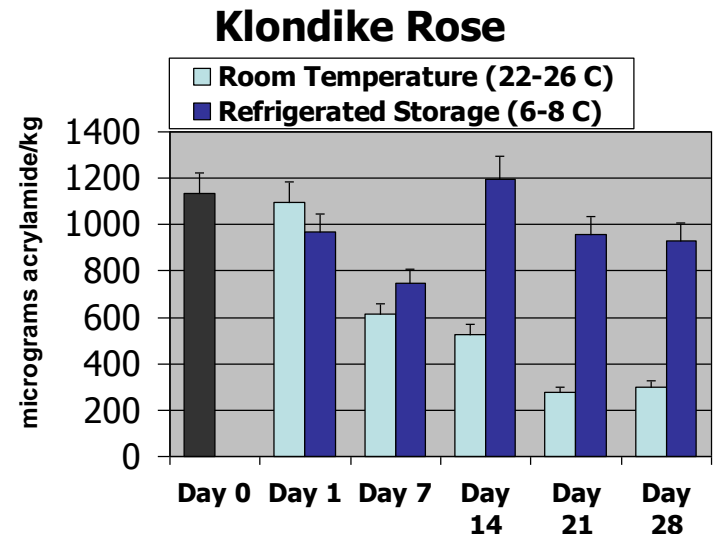
- **Kultivari**

- Russet
- Klondike Rose



- **Uvjeti skladištenja**

- 22-26°C
- 6-8°C
- 0 - 4 tjedna



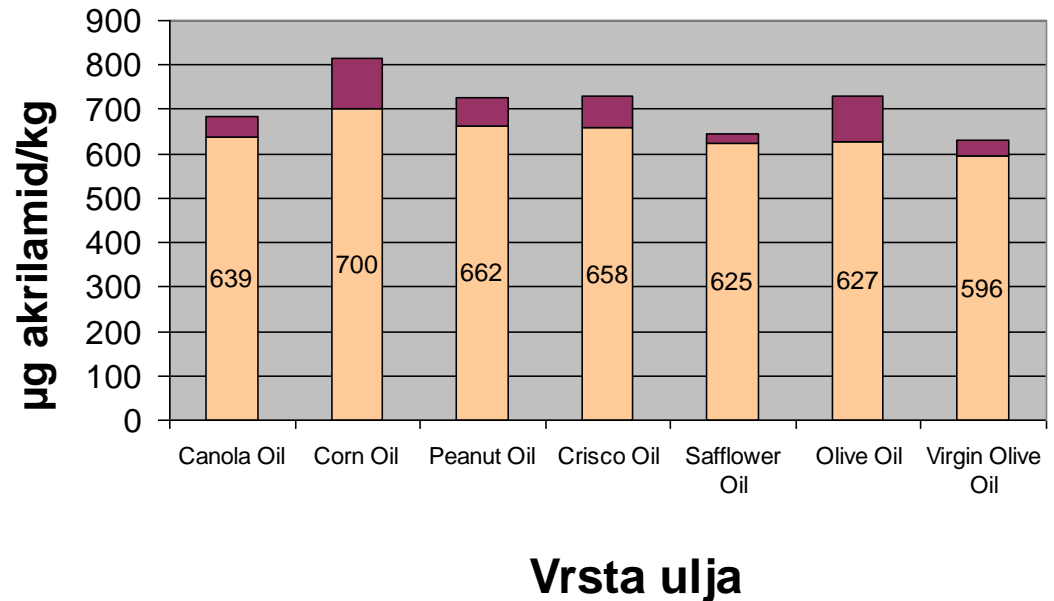
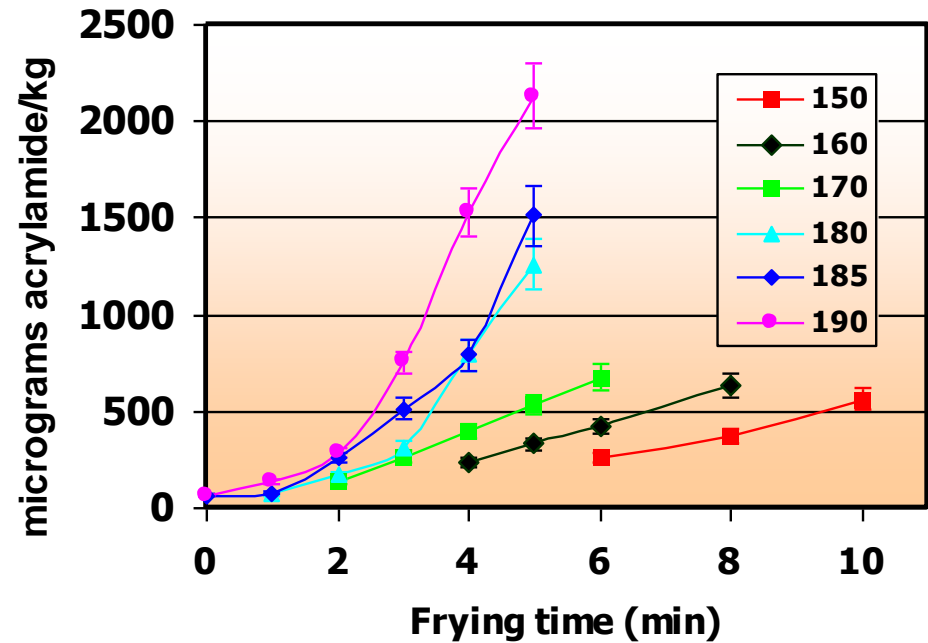
Utjecaj kuhanja na količinu akrilamida

- Utjecaj prženja i pečenja (vrijeme i/ili temperatura) na stvaranje akrilamida
- Priprema provedena prema uputama proizvođača
- Utvrđivan utjecaj vrste ulja i starosti ulja na stvaranje akrilamida tijekom pripreme pomfrita



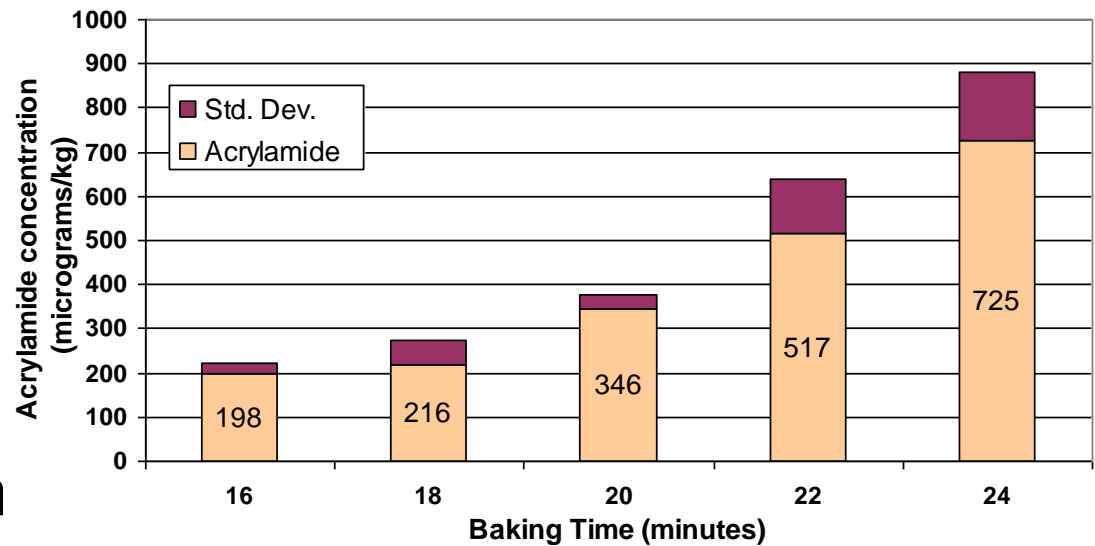
Utjecaj prženja

- Povećanjem vremena i temperature povećava se količina akrilamida
- Manja količina tijekom prženja duže vrijeme pri nižim temperaturama
- Vrsta i starost ulja ne utječu značajnije



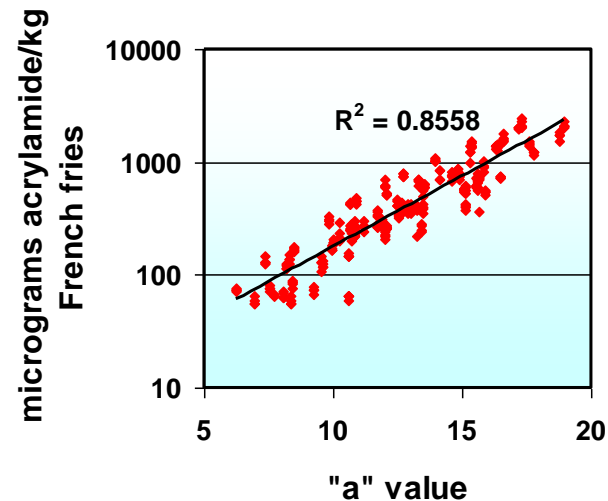
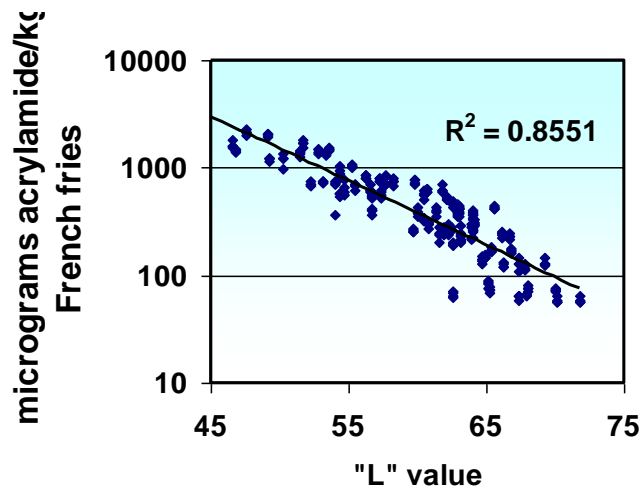
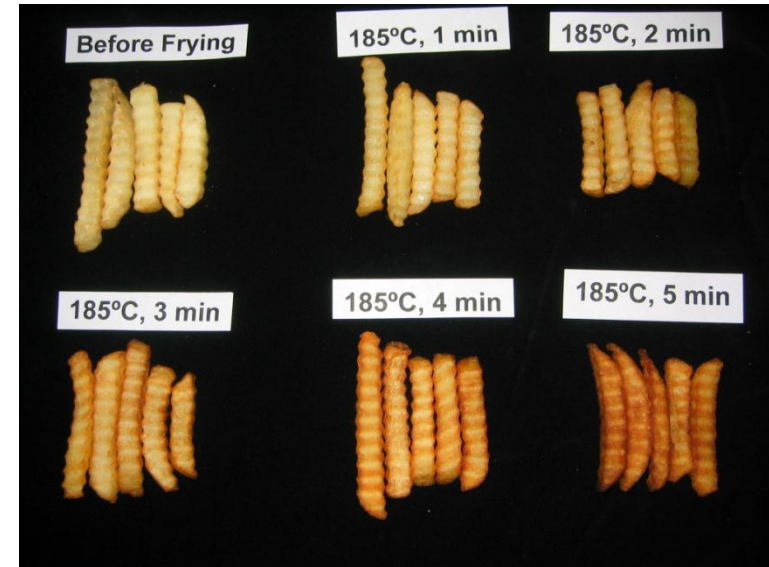
Utjecaj pečenja/ kuhanja

- Prženje pri 232°C/16-24 min
- Pečenje pri 260°C/10-26 min
- AA količina povećava se s vremenom kuhanja
- Količina AA u prženom ili pečenom pomfritu < AA u pomfritu prženom u dubokoj masnoći



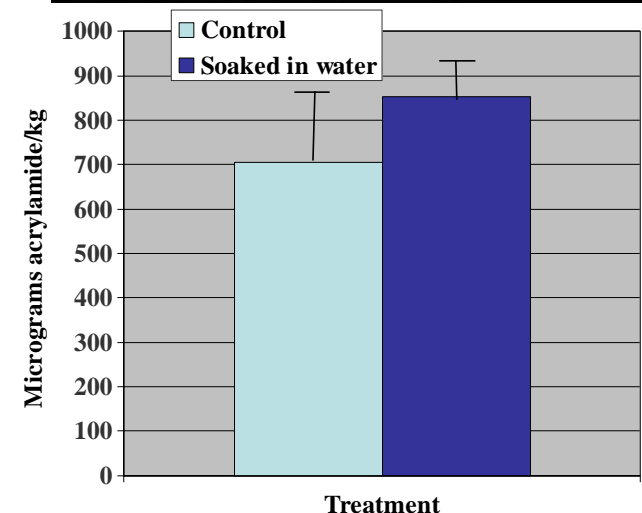
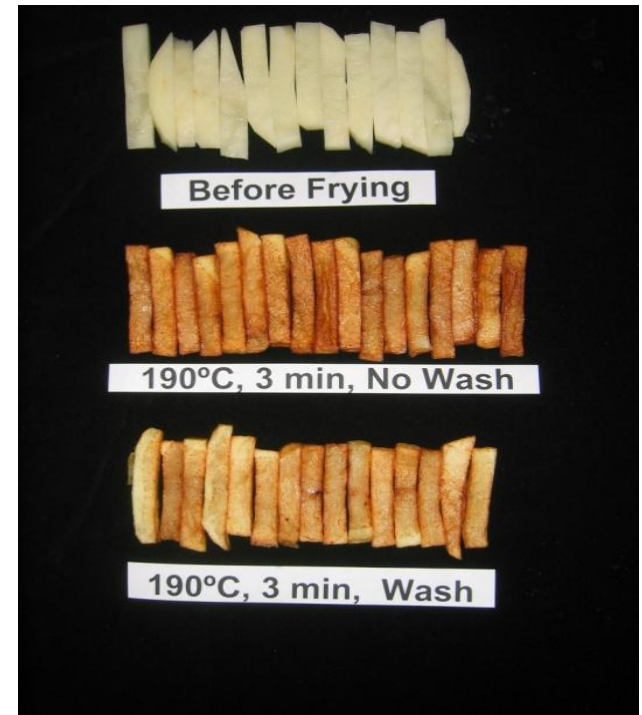
Kontrola površinske boje krumpira

- AA se povećava sa stupnjem posmeđivanja
- Intenzitet posmeđivanja mjereno "L" i "a" vrijednostima korelira sa količinom akrilamida

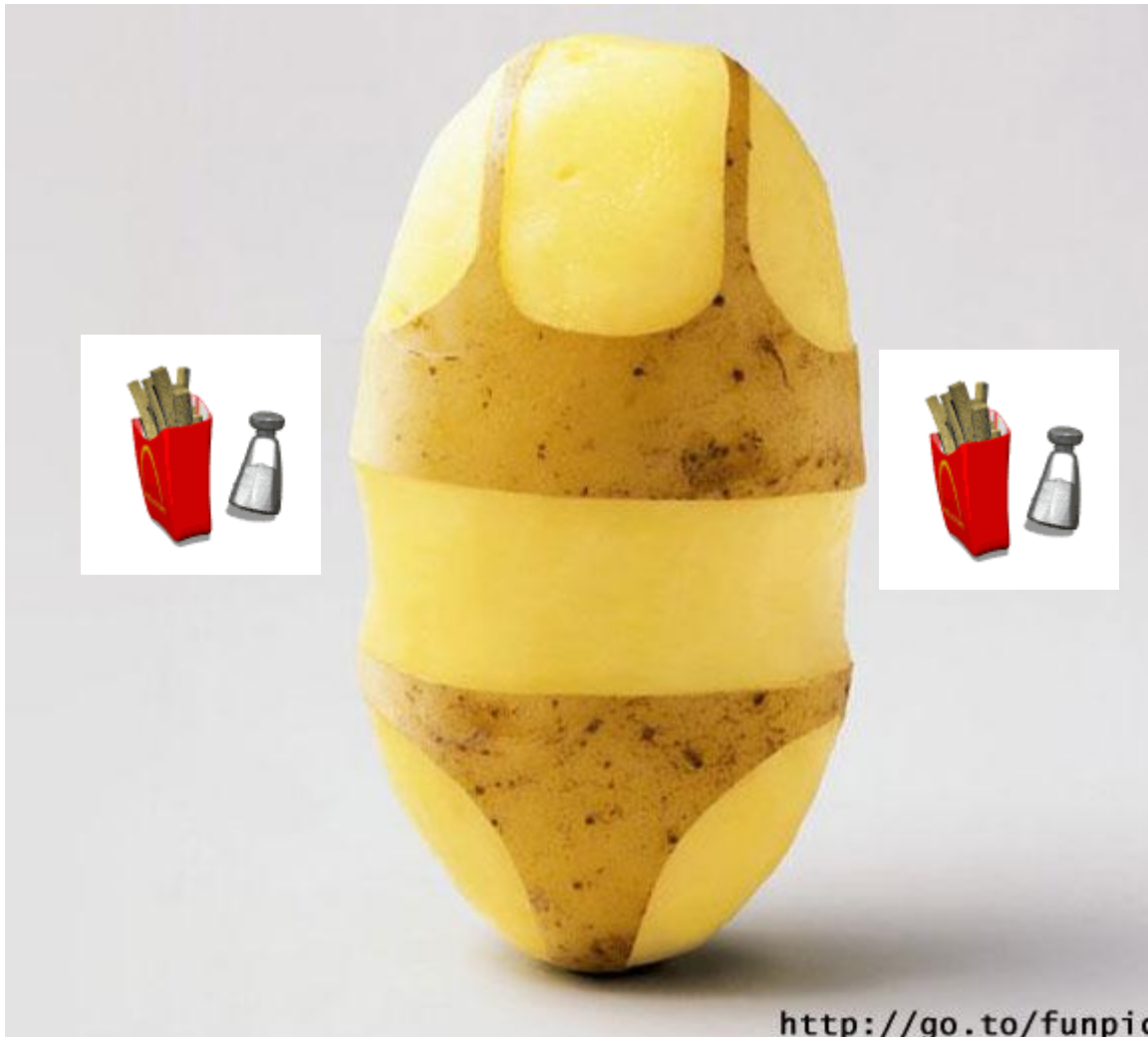


Utjecaj prženja na boju

- Štapići pire krumpira
- Treatmani
 - kontrola
 - potapanje u vodi 15 min
- Prženje pri 180°C u ulju
 - kontrola- 4 min
 - potapanj- 5 min, 20 sec
- "L" vrijednost mjerena Hunterovim kolorimetrom



HVALA NA PAŽNJI



<http://go.to/funpic>