

pridelava
predelava
uporaba
STROČNICE
eip-agri



EK RP

PROGRAM
RAZVOJA
PODEŽELJA



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje

pridelava
predelava
uporaba
STROČNICE
eip-agri
AGRICULTURE & INNOVATION



Kmetijski
inštitut
Slovenije

Strokovna konferenca o zrnatih stročnicah

Stiskalnice za sojo

Kmetijski inštitut Slovenije

dr. Viktor Jejčič

Zaključni dogodek EIP, Zoom, 11.03. 2022

Procesiranje soje

- Termična obdelava in mehanska ekstrakcija s stiskanjem: zrnje se termično obdela, s površja zrnja soje se odstrani ovojnica - lupina, stiskanje soje se opravi s stiskalnicami vijačnega tipa,
- Mehanska ekstrakcija s stiskanjem: odstranjevanje ovojnice - lupine (ni obvezno), drobljenje zrnja soje, stiskanje s stiskalnicami vijačnega tipa,
- Mehanska ekstrakcija z ekstrudiranjem in stiskanjem: odstranjevanje ovojnice - lupine (ni obvezno), ekstrudiranje in stiskanje s stiskalnicami vijačnega tipa,
- Ekstrakcija s pomočjo topil: termična obdelava semena s paro, odstranjevanje lupine, mešanje topila in ekstrakcija s topilom, ekstrakt soja zrnja
- Mehanska ekstrakcija in ekstrakcija s pomočjo topil: odstranjevanje ovojnice - lupine (ni obvezno), drobljenje zrnja soje, stiskanje s stiskalnicami vijačnega tipa, v drugi fazi se oljna pogača iz postopka mehanske ekstrakcije meša s topili, ekstrakcija s topilom, ekstrakt soja pogače

Mehanska ekstrakcija z vijačno stiskalnico AIS P 60, nova geometrija stiskalnega dela (Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za kmetijsko tehniko in energetiko)



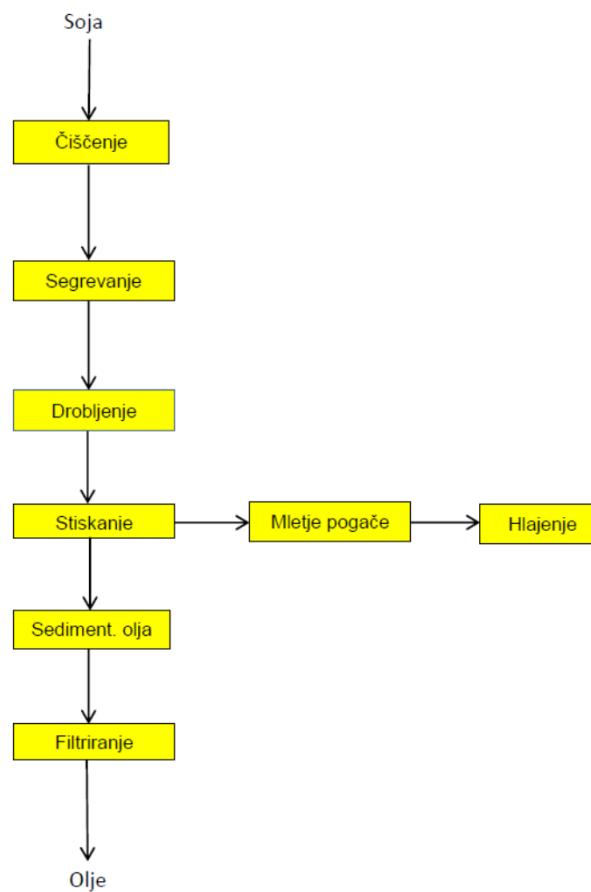
Mehanska ekstrakcija soje

- Stiskanje semena z odstranjeno ovojnico ali tudi s samo ovojnico semena v kontinuiranih stiskalnicah vijačnega tipa
- Odstranjevanje ovojnice
- Toplotno odstranjevanje ovojnice poteka tako da se očiščeno seme soje segreje na temperaturo 60 °C v času pol ure (premik vlage na površje zrnja).
- Sledi hitro segrevanje na približno 85 °C, kar pomaga odstraniti 1 do 3 % vlage, ovojnice – lupine se zlomijo in odstranijo od zrnja, zrnje postane krhko in se razdeli v dve polovički.
- Dodatno se zrnje zdrobi s pomočjo valjčnega mlina v več delcev.
- Pri drobljenju ne smemo ustvariti prašnato strukturo, s takim vhodnim materialom ne bo mogoče opraviti kakovostnega stiskanja (material se začne nabirati v stiskalnici in ne gre ven iz stiskalnice).

Mehanska ekstrakcija soje

- Odstranjevanje ovojníc – lupine omogoča da se procesira manjša količina materiala v procesu stiskanja (ovojnica ima cca 8 % mase od celotne mase semena) ter izboljšana količina beljakovin.
- Ovojnice – lupine se zatem odstranijo na strojih z vibracijskimi siti, zračnim odpihovanjem ali gravitacijsko. Obstaja možnost da se na strojih uporabi tudi kombinacija omenjenih postopkov.
- Za doseganje dobre kakovosti olja iz semena soje, delovni proces se mora opravljati kontinuirano (postopku odstranjevanja lupine sledi stiskanje)

Proces stiskanja z vijačno stiskalnico



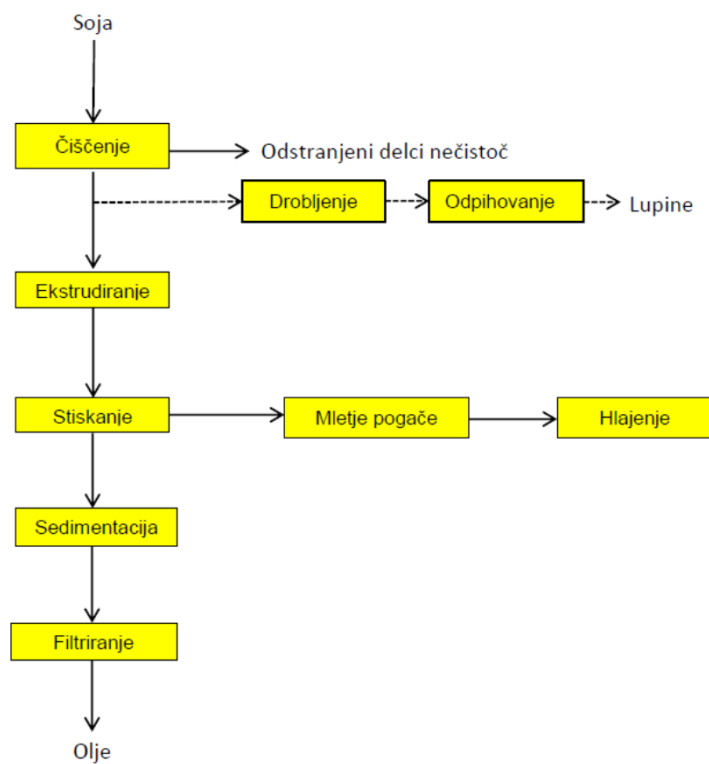
Proces stiskanja z vijačno stiskalnico

- Zrnje soje se očisti od različnih primesi na strojih, kjer se kombinirano s siti in preprihovanjem z zrakom odstrani različne primesi.
- Sledi segrevanje zrnja in drobljenje zrnja z valjčnim drobilnikom (drobljenje ni obvezno, ker se že pri segrevanju zrnje začne razpadati na manjše delce). Zdrobljeno zrnje se transportira s polžnim transporterjem v stiskalnico vijačnega tipa, kjer poteka proces mehanske ekstrakcije.
- V procesu stiskanja v vijačni stiskalnici prihaja do segrevanja celotnega zrnja, olje pa se mehansko iztisne iz soje. Toplota, ki se ustvari zaradi trenja v stiskalnici deluje tudi na škodljive snovi, ki se nahajajo v zrnju soje. Produkt stiskanja je oljna pogača, ki se zmelje z mlinom kladivarjem ali valjčnim mlinom.
- Olje, ki nastane, kot stranski produkt se lahko očisti kombinirano s sedimentacijo in filtiranjem oziroma samo s sedimentacijo, če ni zahtevana večja čistoča olja.
- Olje za energetske in druge industrijske namene je potrebno filtrirati tudi do velikosti delcev $1 \mu\text{m}$, v tem primeru se opravi sedimentacija ter fina filtracija oziroma groba in fina filtracija.

Stiskanje in ekstrudiranje

- S stiskanjem in ekstrudiranjem semena soja kombiniramo prednosti obeh procesov. Ekstrudiranje omogoča mehansko porušitev celičnih struktur, gretje zrnja soje in odstranitev neželenih snovi, ki slabo vplivajo na prehranske lastnosti.
- S kombinacijo ekstrudiranja in stiskanja semena soje je omogočeno da se poveča količina pridobljenega olja v naknadnem stiskanju semena soje s stiskalnicami vijačnega tipa, poleg tega se izboljša prebavljivost oljne pogače.

Stiskanje in ekstrudiranje



Učinek stiskalnic

- Mikro in mini stiskalnice moči od 1,5 kW do 5 kW so predvidene za večurno ali celodnevno pol profesionalno in profesionalno uporabo na kmetijah za proizvodnjo olja za različne namene ter pripravo krme za prehrano živali.
- Učinek mikro in mini stiskalnic je 15 – 50 kg stisnjenega semena soje/uro.
- Urni učinek se lahko poveča z dodajanjem ene ali več stiskalnic (baterijski način delovanja, kjer lahko povežemo v sistem dve ali več mikro ali mini stiskalnic). Omenjeni način se priporoča za postopno povečanje kapacitete predelave soje na kmetiji ali v manjšem obratu.
- Večje stiskalnice z močjo pogonskega elektromotorja od 5 do 8 kW, imajo kapacitete od 50 – 100 kg/uro iztisnjenega semena.

Stranski produkt stiskanja soje je olje



Stiskalnica AIS P 95,
moči 4 kW, kapaciteta
stiskanja semena soje,
do 50 kg/uro
iztisnjenega semena
soje, Kmetijski inštitut
Slovenije, Oddelek za
kmetijsko tehniko in
energetiko)

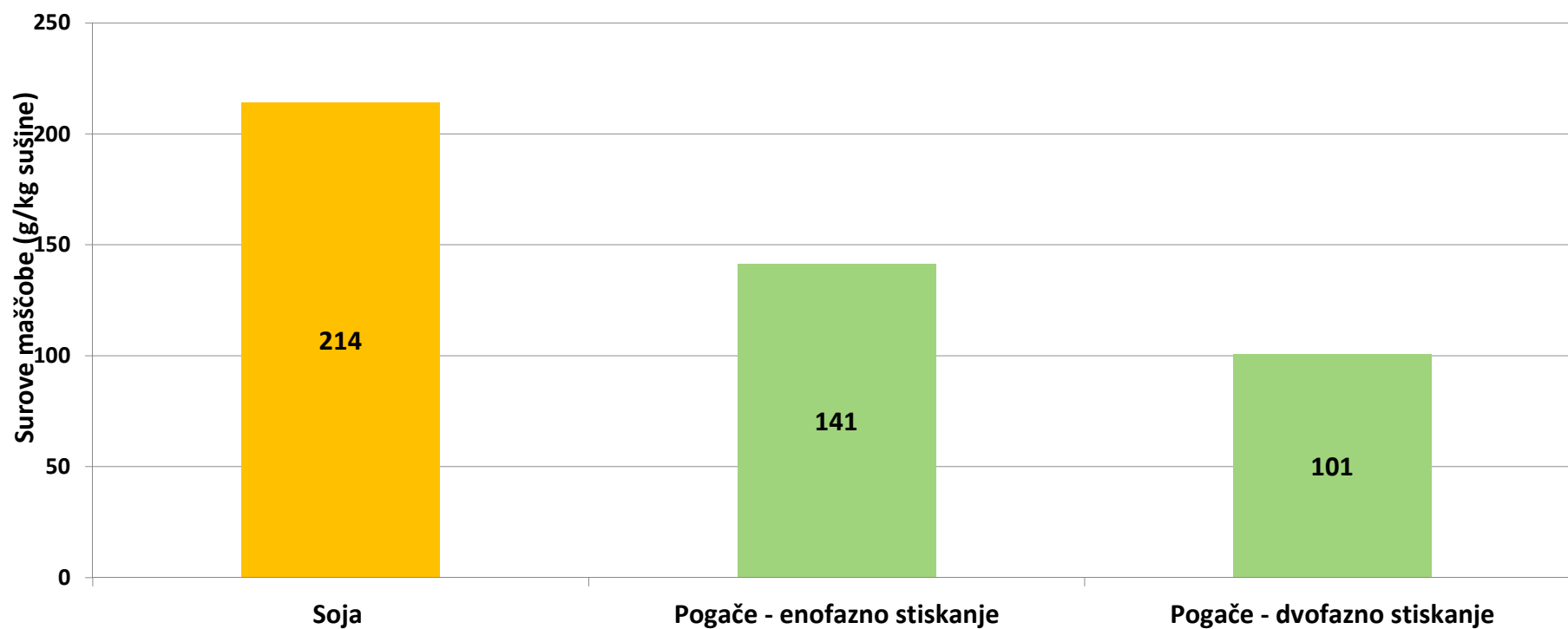


Obratovalni parametri stiskalnice AIS P 60

- Pri meritvah stiskanja soje je temperatura glave stiskalnice znašala 90 ° C.
- Soja je bila pred stiskanjem tudi termično obdelana da se zrnje lažje zdrobi na manjše delce (manjše delce je lažje stiskati v vijačni stiskalnici).



Vpliv stiskanja na količino surovih maščob (vir: Verbič, J., Kmetijski inštitut Slovenije)



Poraba energije s stiskalnico AIS P 60

- Poraba električne energije stiskalnice AIS P 60 znaša 0,42 kWh pri frekvenci 41 Hz na frekvenčnem pretvorniku povezanim s pogonskim elektromotorjem (ustreza vrtilni frekvenci polža stiskalnice 31 vrt./min. – določena je minimalna vrtilna frekvenca, ki je še dovoljevala pravilno delovanje stiskalnice pri semenu soje, ki smo ga stiskali).
- Urni učinek pri 41 Hz na frekvenčnem pretvorniku je znašal 9,23 kg iztisnjene semena/ura .
- Pri frekvenci, ki je znašala 75 Hz na frekvenčnem pretvorniku povezanim s pogonskim elektromotorjem (ustreza vrtilni frekvenci polža stiskalnice 56 vrt./min.) je ugotovljena poraba energije 0,61 kWh pri stiskanju semena soje.
- Urni učinek stiskalnice pri 75 Hz na frekvenčnem pretvorniku je znašal 15,6 kg iztisnjene semena/ura.

Poraba energije s stiskalnico AIS P 60

- Maksimalna poraba električne energije je znašala 0,85 kWh pri frekvenci 110 Hz na frekvenčnem pretvorniku povezanim s pogonskim elektromotorjem (ustreza vrtilni frekvenci polža stiskalnice 82 vrt./min., oziroma maksimalni vrtilni frekvenci polža stiskalnice) in urnem učinku stiskalnice 24 kg semena /ura.
- Z višanjem vrtilne frekvence polža se znižuje iztisnjena količina olja in povečuje poraba energije.

Zaključek

- Meritve porabe energije so pokazale da je poraba energije za mehansko ekstrakcijo semena soje s pomočjo vijačnih stiskalnic majhna ter da se giblje v primeru stiskalnice AIS P 60 z elektromotorjem nazivne moči 1,5 kW, ki je povezan s frekvenčnim pretvornikom, v razponu od 0,42 kWh do 0,85 kWh.
- Glede kakovosti stiskanja in optimalne porabe energije je smiselno opravljati stiskanje semena soje pri urnih učinkih stiskalnice AIS P 60, ki znašajo od 10 do 15 kg semena/uro.



Kmetijski
inštitut
Slovenije



Hvala za pozornost!