

VPLIV SORTE NA DEFORMACIJO LUŠČINE PRI STROJNEM DROBLJENJU OREHOV

Rajko BERNIK¹, Anita SOLAR

POVZETEK

V članku so predstavljeni rezultati tlačnega preizkusa trdnosti luščine plodov pri sortah 'Franquette', 'Parisienne' in 'G-139'. Da se luščina zlomi, jo je pri vseh sortah potrebno z največjo silo obremeniti v smeri višine ploda. Oblika ploda in debelina šiva, ki sta sortno pogojena, vplivata na to, v kateri smeri je potrebna večja obremenitev, da se luščina zlomi in pri tem čim manj deformira. Pri vseh sortah je največjo deformacijo luščine povzročila obremenitev v smeri širine ploda. Sorta 'Parisienne' je najbolj primerna za strojno drobljenje zaradi izenačenosti sil, potrebnih za zlom luščine v vseh smereh obremenitve in dokaj izenačenih deformacij luščine, ki jih te sile povzročijo.

Ključne besede: *Juglans regia* L., fizikalne lastnosti, drobljenje, luščina

ABSTRACT

THE IMPACT OF THE CULTIVAR ON SHELL OPPRESSION AT THE MECHANICAL NUT CRUSHING

In the report we present the results of the pressure examination of the hardness of the nut shell in the cv. 'Franquette', 'Parisienne' and 'G-139'. In order to break it, the shell has to be oppressed with the highest strength in the direction of the nut height. The nut shape and the thickness of the seam which depend on the cultivar, define the direction of higher pressure which would break the shell and cause the smallest deformation. All the cultivars exhibited the highest level of deformation when the shell was pressed in the direction of the nut width. The cultivar 'Parisienne' is the most suitable for the mechanical nut crushing due to the uniformity of pressure needed to break the shell in all the directions of oppression and rather uniform deformations of the shell thus caused.

Key words: *Juglans regia* L., physical properties, nut crushing, nut shell

1. UVOD

Strojno drobljenje in luščenje orehov sta zapletena tehnološka postopka. Da se olesenela luščina zdrobi, je potrebna sila, ki posredno deluje tudi na krhko jedrce znotraj luščine in ga bolj ali manj poškoduje. Izkušnje, pridobljene z ročnim luščenjem, kažejo, da je velikost sile, ki je potrebna, da se luščina zdrobi, odvisna od številnih dejavnikov. To so: debelina in razbrazdanost luščine, debelina in spojenost šiva, ki povezuje polovički luščine, in tudi stopnja osušenosti luščine.

¹ Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenija, E-mail: rajko.bernik@bf.uni-lj.si

Domnevamo, da tudi oblika ploda in razmerje med prostornino posameznih delov ploda (jedrce, luščina in zrak v luščini) pomembno vplivajo na uspešnost strojnega drobljenja, ki se vrednoti v čim manjši poškodbi jedrc.

Da bi proučili vpliv nekaterih sortno pogojenih lastnosti plodov na stopnjo deformacije luščine, smo pri treh sortah opravili preizkus trdnosti luščine.

2. MATERIAL IN METODE

V poskus smo vključili plodove sort 'Franquette', 'G-139' in 'Parisienne'. Sorta 'Franquette' ima srednje velike, podolgovate plodove z izrazito konico in močnim šivom. Luščina je tanka, dobro zaprta in dokaj razbrazdana. Sorta 'G-139' ima srednje do velike plodove, široko ovalne oblike. Luščina je tanka, zelo gladka z neizrazitim šivom, ki je dobro spojen. Plodovi sorte 'Parisienne' so srednje veliki do veliki, okroglasto ovalne oblike, s precej hrapavo in nekoliko debelejšo luščino. Šiv je srednje močan in dobro zaprt (Solar, 2003).

Preizkus trdnostnih lastnosti luščine (tlačni preizkus) smo opravili na 21 plodovih vsake sorte, in sicer v treh smereh obremenitve: višina, debelina in širina. Uporabili smo posebno hidravlično tlačno stiskalnico. Merili in opazovali smo silo (N), ki je potrebna, da se luščina deformira (zlomi) in končno nastalo deformacijo (mm).

Tlačni preizkus smo opravili v Laboratoriju za nelinearno mehaniko na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani (Bernik in sod., 2004).

3. REZULTATI IN RAZPRAVA

Da se luščina ploda pri sorti 'Franquette' zdrobi, jo je potrebno obremeniti s silo 264 N po debelini (tabela 1). Pri tem se luščina deformira samo za 0,5 mm. Skoraj enaka sila je potrebna za zdrobitev luščine, če jo obremenimo po višini, le da se v tem primeru luščina deformira za dvakrat več kot pri obremenitvi na širino. Da se luščina zdrobi, če plod stisnemo po širini ploda, pa je potrebna trikrat manjša sila kot pri stisku preko višine oz. debeline. Vendar pa pride že pri tako majhni sili do bistveno večje deformacije luščine (3 mm).

Pri plodovih sorte 'Parisienne' so sile, potrebne za to, da se luščina zdrobi, precej izenačene glede na smer obremenitve ploda. Največja sila (2,7 N) je potrebna v smeri višine, pri čemer se luščina deformira za 2,7 mm (tabela 1). Če stisnemo plod po širini, se luščina zdrobi že pri sili 157 N in se pri tem deformira skoraj za 4 mm. Za zdrobitev luščine v smeri debeline pa je potrebna manjša sila (181 N), pri čemer se luščina deformira za 2 mm.

Pri sorti 'G-139' smo izmerili najbolj izenačene sile, potrebne za zdrobitev luščine glede na smer obremenitve: 142 N po višini ploda, 137 N po širini in 112 N po debelini ploda (tabela 1). Pri stisku po debelini ploda se luščina deformira samo za 0,5 mm, po širini ploda pa za desetkrat več.

Plod oreha teoretično predstavlja okroglo telo sodaste oblike, katerega zaključujeta dva krogelna odseka. Plod oreha je "proizvod" narave, katera v svoji raznovrstnosti in prvobitnosti predstavlja pestrost sveta, enaka definicija lahko velja tudi za plodove oreha. Njihova popolna ponovljivost fizične oblike je zato nemogoča. Glede na to

neizogibno dejstvo lahko plodove oreha natančno razdelimo samo po sortah, znotraj skupine plodov ene sorte pa predpostavimo, da so vsi orehi v okviru raziskave po fizikalnih lastnostih enaki, kar pa dejansko ni res.

Glede na fizično neenakost plodov je tudi potrebna sila za zlom, deformacijo luščine v smeri višine ploda, neenaka pri isti sorti oreha in predpostavljeni enakosti plodov. Vedno pa se pri določeni sorti oreha ali mestu obremenitve luščine pojavijo podobni tehnični parametri, kot so:

- Pri vseh sortah je bila vedno največja potrebna sila za zlom luščine po višini ploda oreha.
- Izrazit vpliv oblike ploda in luščine je pri sorti 'Franquette', ki ima zelo poudarjen šiv na luščini in sodasto oblikovane plodove z izrazito konico na vrhu. Predvsem zaradi debelega in čvrstega šiva, ki spaja obe polovički luščine, je potrebna večja sila za zlom luščine v smeri debeline ploda.
- Obratni vpliv imata kroglasta oblika ploda in tanek šiv pri sorti 'G-139'. Za zlom luščine po debelini je v tem primeru potrebna najmanjša sila, ki ima za posledico tudi zelo majhno deformacijo luščine.
- Pri vseh treh sortah se je luščina pri zlomu najbolj deformirala, če smo jo obremenili po širini. To informacijo lahko koristno izrabimo pri ročnem drobljenju orehov. Vemo, da se bo luščina, in verjetno tudi jedrce, najbolj poškodovalo, če bomo plod s še tako malo silo udarili oz. stisnili po širini.
- Sorta 'Parisiennne' ima najprimernejše fizikalne lastnosti za strojno drobljenje luščine zaradi skoraj enakih deformacij luščine in najbolj izenačenih potrebnih sil za zlom luščine v vseh smereh obremenitve ploda.
- V vseh primerih meritev je potrebna sila in deformacija luščine potekala po Hookovem zakonu, kar pomeni, da je raztezanje linearno sorazmerno z mehanskimi napetostmi v luščini.
- Vse navedene ugotovitve veljajo samo za izmerjene plodove navedenih sort oreha.

4. Literatura

Bernik, R., Solar, A., Skok, D. 2004. Fizikalne lastnosti ploda oreha. Zbornik BF, v tisku.

Solar, A. 2003. Oreh. V: Godec, B. (ur.), Sadni izbor za Slovenijo 2002. Krško: Revija SAD: 111-117.

Tabela 1: Povprečne vrednosti za uporabljeno silo (N) in nastalo končno deformacijo plodov oreha pri sortah 'Franquette', 'Parisienne' in 'G - 139'.

Sorta	Dimenzija ploda	Sila (N)	Deformacija luščine (mm)
'Franquette'	Višina	252,88	1,02
	Širina	81,93	2,93
	Debelina	264,58	0,48
'Parisienne'	Višina	207,78	2,69
	Širina	156,70	3,75
	Debelina	181,53	2,07
'G - 139'	Višina	142,37	2,82
	Širina	137,16	4,38
	Debelina	112,39	0,44