

Penetrometrické hodnoty konzistencie zeleniny a ovocia domáceho pôvodu

V. TVAROŽEK

Technologická a technická prax vyžaduje číselné, resp. grafické vyjadrovanie kvalitatívnych znakov surovín určených na základe presného merania. Nahradenie doterajších subjektívnych spôsobov hodnotenia konzistencie objektívnymi metódami si vyžaduje predovšetkým porovnávacie merania rôznymi typmi penetrometrov, ďalej si vyžaduje viaceré merania každého jednotlivého druhu, resp. odrody počas jeho vegetačného štádia, spracovania, úchovy a manipulácie vzhľadom na stav atď.

Výsledky našich penetračných rozborov z rokov 1977 a 1978 sme spracovali tabelárne. Tabuľky budú pomôckou na kvalitatívne odhadovanie úrod východiskom pri konštrukcii nového typu terénneho penetrometra. Pre prax bude vypracovanie tabuľkových podkladov s údajmi hodnôt konzistencie vybratých druhov a odrôd zeleniny a ovocia užitočné najmä na určenie:

- začiatku zberu (oberačky),
- kvalitatívnej prebierky tovaru,
- vhodnosti na priemyselné spracovanie,
- začiatku rezervného skladovania,
- ukončenia skladovania (čas vyskladňovania).

Tak sa nahradí subjektívne posudzovanie kvality plodín a iných potravinárskych tovarov presným objektívnym meraním a číselným vyjadrením stupňov zrelosti.

Penetračná skúška:

Automatický penetrometer: Meria sa hĺbka zvislého vzniknutia normalizovanej penetračnej ihly do vzorky plodov za predpísaných podmienok zaťaženia, času, teploty a spôsobu úpravy vzoriek. Skúška umožňuje vyjadriť konzistenciu plodov, resp. plodín v penetračných jednotkách.

Terénny penetrometer: Meria sa tlak potrebný na prekonanie odporu dužiny do stabilne nastavenej hĺbky vniku vtlačného segmentu nezávisle od času.

Označenie:

Automatický penetrometer: Pri každom meraní penetrácie sa určujú konkrétne podmienky merania a označujú údajom o zaťažení v čase vzniku hly, resp. aj o teplote vzorky.

Príklad: penetrácia pri 100 g/5 s/25 °C alebo 500 g/30 s /20 °C.

Terénny penetrometer: Označuje sa hrúbka svorníka, napr. 5/16'', alebo 7/16'', ako aj úprava plodu, resp. plodiny napr. „so šupou“, alebo „bez šupy“.

Kontrola terénneho penetrometra:

Presnosť sa kontroluje obvyčajnou váhou, ktorá má nosnosť aspoň 10—20 kg. Penetrometer sa nasmeruje a vtlača na plochu váhy, pričom sa sleduje ručička váhy a kontrolujú sa hodnoty na ciferníku penetrometra.

Počet meraní:

Na každej vzorke treba urobiť minimálne 4—6 meraní. V našom prípade sme merali konzistenciu na 6 bodoch vzdialených minimálne 1 cm, pričom sa 4 merania robili na obvode plodov, 1 meranie pri stopke a posledné pri kališnej jamke. Z týchto hodnôt sa vypočítaval priemer, ktorý uvádzame v tabuľkách.

Červená redkovka (tab. 1, 2)

Na pokus sa použili mladé čerstvé redkovky. Vzorky sa uložili v chladiarenskom boxe pri teplote 1,5 °C (s odchýlkou $\pm 0,5$ °C) s relatívnou vlhkosťou vzduchu 80—90 %.

Na každé meranie sa použili štyri redkovky z rôznych miest zväzku (na každej redkovke 6 meraní). Teplota pri meraní bola 24 °C, s odchýlkou ± 1 °C.

V prvých dňoch skladovania dochádzalo k miernemu začiatočnému zvýšeniu °Pn v dôsledku straty vody, potom k celkovému miernemu kolísaniu a klesaniu °Pn, asi na začiatočnú hodnotu.

Z uvedeného vyplýva, že odskúšaný spôsob krátkodobého skladovania čer-

Tabuľka 1. Orientačné hodnoty konzistencie červenej redkovky
Automatický penetrometer

Dátum Vzorka	3. 5.	4. 5.	11. 5.	13. 5.	19. 5.	26. 5.
	°Pn					
I	93	111,5	102,5	89,5	106	92
II	97,5	102	96	103,5	104	108
III	89	102	92	76	102	67,5
IV	94,5	104	89	77	100,5	78
V	96	98,5	93	86,5	112	69
Ø	94	104,6	94,5	86,5	104,9	82,9

Podmienky: závažie 105 g, čas penetrácie 10 s.

Tabuľka 2

Automatický penetrometer

Dátum	25. 4.	27. 4.	29. 4.	3. 5.	5. 5.	10. 5.
Vzorka	°Pn					
I	56,25	61,5	87,35	90,75	70,75	74
II	69,75	72,25	85,25	68,5	62,25	63
III	52,75	68	68,5	63,25	62,75	59,75
IV	74,75	73,75	62,25	61,25	59	55,25
V	61,25	64	95	92	59	54,99
Ø	62,95	67,9	79,65	75,15	62,75	61,39

Podmienky: závažie 105 g, čas penetrácie 10 s.

venej redkovky v čerstvom stave je vcelku vhodný, technicky nenáročný a poskytuje dobré výsledky. Ďalej sa tým dokázalo, že automatický penetrometer je vhodný na objektívne posudzovanie konzistencie tejto plodiny.

Tabuľka 3. Penetrometria marhúl, odrody „Maďarská“, počas skladovania
Automatický penetrometer

Dátum	27. 7.	28. 7.	29. 7.	1. 8.	2. 8.	3. 8.
Vzorka	°Pn					
I	115,33	163	113,83	165,66	189,66	181,33
II	163,16	123,5	136,33	192	202,8	166
III	139	136	165,83	175,66	182,5	193,83
IV	140,66	199	141,16	153,83	181	199,16
V	146,66	184,5	158,33	154,5	154,83	152,16
VI	126,66	162,66	142,33	154,33	255,83	246,66
Ø	138,58	161,44	142,97	165,99	194,43	189,86

Marhule a broskyne (tab. 3—6)

Pokusné vzorky marhúl a broskýň sme odobrali priamo zo sadu JRD Jarovce a ihneď chladiarensky uskladnili pri rovnakých klimaticko-technologických podmienkach (4 °C, relatívna vlhkosť 78 %, tma).

Tabuľka 4

Automatický pernetrometer

Dátum Vzorka	19. 7.	20. 7.	21. 7.	22. 7.	25. 7.	26. 7.
	°Pn					
I	175	153,5	110,5	161,33	157,33	118,16
II	117,5	141	110,33	143	111,66	126,16
III	131	178,5	130,16	144	128,66	177,66
IV	102,83	157,16	126	138,66	118,66	129,33
V	186,66	133,83	161,66	151,33	127,66	151,5
VI	129,83	152,5	119,5	132,5	124,83	153,83
Ø	140,47	152,75	126,36	145,13	128,13	142,77

Tabuľka 5. Konzistencia broskýň, odrody „Elberta“, počas skladovania

Automatický penetrometer

Dátum Vzorka	3. 8.	4. 8.	5. 8.	8. 8.	9. 8.	10. 8.
	°Pn					
I	60,16	74,00	75,00	73,33	85,66	82,5
II	58,16	88,83	69,83	70,00	79,16	72,66
III	70,00	67,33	99,5	100,00	151,5	172,16
IV	57,00	55,83	56,33	60,00	67,00	97,33
V	64,83	72,83	73,66	80,5	154,83	180,66
VI	64,00	77,5	74,00	80,5	272,33	305,33
Ø	62,36	72,70	74,70	77,38	135,08	151,77

Tabuľka 6. Konzistencia broskýň, odrody „Red Halle“, počas skladovania
Automatický penetrometer

Dátum Vzorka	19. 7.	20. 7.	21. 7.	22. 7.	25. 7.	26. 7.
	°Pn					
I	357,00	175,33	337,5	213,16	206,33	358,00
II	275,66	373,00	388,00	144,00	260,00	385,66
III	165,83	350,33	139,5	357,16	356,5	314,83
IV	235,00	89,83	227,16	231,00	216,33	356,16
V	122,33	94,00	288,16	247,00	364,00	220,16
VI	198,33	350,33	215	354,33	258,16	210,83
Ø	225,69	238,80	265,88	257,77	276,88	307,60

Odrodová skladba: marhule — odroda „Maďarská“,
broskyne — odroda „Red Halle“.

Podmienky penetrácie: 105 g/10 s/24 °C.

Penetrometrické hodnoty broskýň (pri tých istých podmienkach úchovy i merania) predstavujú výraznejšie mäknutie dužiny najmä ku koncu krátkodobého skladovania.

Predbežne možno konštatovať, že penetrometrické sledovanie priebehu skladovania marhúl a broskýň je preukázateľné a užitočné.

Kaleráb „Pražský biely“ (tab. 7, 8)

Na sledovanie zmien konzistencie sme použili terénny penetrometer a zistené výsledky sme porovnávali s hodnotami nameranými automatickým penetrometrom.

Podmienky: automatický penetrometer 105 g/10 s/20 °C,
terénny penetrometer svorník 5/16“.

Číselné výsledky uvedené v tabuľkách 7 a 8, sú pomerne vyrovnané. Extrémne body udávajú v oboch prípadoch síce iné číselné výsledky, avšak priebeh kvôli svedčí o spoľahlivosti oboch aparátúr.

Rajčiaky (tab. 9, 10)

Podmienky skladovania: teplota +4 °C,
relatívna vlhkosť 78 %.

Podmienky penetrácie: automatický penetrometer 105 g/10 s/20 °C,
terénny penetrometer svorník 5/16“.

Tabuľka 7. Priebeh zmien konzistencie kalerábu Pražského bieleho — porovnanie hodnôt automatického a ručného penetrometra

Automatický penetrometer

Dátum Vzorka	16. 5.	17. 5.	18. 5.	19. 5.	20. 5.	23. 5.
	°Pn					
I	71,4	70,8	61,8	86,4	67,4	69,4
II	54,6	54,8	66,4	61,6	56,4	72
III	57,6	61,4	68,4	62,4	71,2	71,8
Ø	61,2	62,33	65,53	70,13	65	71,06

Podmienky: závažie 105 g, čas penetrácie 10 s.

Tabuľka 8

Terénny penetrometer

Dátum Vzorka	16. 5.	17. 5.	18. 5.	19. 5.	20. 5.	23. 5.
	kg					
I	10,13	10,26	10,91	9,8	10,85	11,38
II	11,9	11,7	11,18	11,63	11,73	10,35
III	11,38	11,8	10,88	11,1	10,61	10,2
Ø	11,13	11,01	10,99	10,84	11,06	10,64

Podmienky: svorník 5/16".

Konzistenciu rajčiakov sme sledovali počas ich týždenného skladovania automatickým i terénnym penetrometrom a výsledky sme spracovali tabelárne. Výsledky ukazujú spoľahlivosť meraní a možnosť využiť tieto aparatúry na sledovanie konzistencie rajčiakov, hodnotenie stupňa zrelosti na plantážach a na kvalitatívne hodnotenie pri prebierkach rajčiakov na ich priemyselné spracovanie.

Jablká odrody „Wagnerovo“ (tab. 11, 12)

Keďže penetrometriou jablák pri ich dlhodobom chladiarenskom skladovaní, ako aj pri úchove v regulovanej atmosfére sme sa už zaoberali v uplynulých sezónach a výsledky získané automatickým penetrometrom sme publikovali, urobili sme roku 1977 iba porovnávacie merania na overovanie hodnôt dvoch systémov aparatúr.

Tabuľka 9. Penetrometrické sledovanie zmien konzistencie rajčiakov pomocou automatického
a ručného penetrometra počas týždenného sledovania
Automatický penetrometer

Dátum	30. 5.	31. 5.	1. 6.	2. 6.	3. 6.	6. 6.
Vzorka	kg					
I	212,25	240,25	231,25	194,75	305,25	390,5
II	217,5	287,75	177,25	250,25	279,75	222,5
III	297	311,25	203,75	228,5	223,25	228
IV	328,75	212,75	260,5	220	354	220
Ø	263,87	263	218,19	223,37	290,56	265,25

Podmienky: závažie 105 g, čas penetrácie 10 s.

Tabuľka 10

Terénny penetrometer

Dátum	30. 5.	31. 5.	1. 6.	2. 6.	3. 6.	6. 6.
Vzorka	°Pn					
I	3,25	2,75	2,625	4,00	2,00	2,00
II	3,25	3,00	4,00	2,25	2,87	3,00
III	2,625	2,5	4,00	3,375	3,00	3,37
IV	2,5	3,625	3,875	3,5	2,12	3,00
Ø	2,906	2,97	3,625	3,28	2,49	2,84

Podmienky: svorník 5/16".

Odrodu „Wagnerovo“ sme zvolili preto, lebo sme ju v minulých prácach nepoužili.

Podmienky skladovania: teplota +4 °C,
relatívna vlhkosť 77 %.

Podmienky penetrácie: automatický penetrometer 105 g/10 s/20 °C,
terénny penetrometer svorník 5/16",
penetrácia „so šupou“.

Tabuľka 11. Penetrometrické sledovanie zmien konzistencie jabĺk odrody „Wagnerovo“, porovnanie hodnôt automatického a terénneho penetrometra
Automatický penetrometer

Dátum Vzorka	1. 11.	2. 11.	3. 11.	4. 11.	7. 11.	8. 11.
	°Pn					
I	87,00	81,83	80,66	73,16	92,16	90,00
II	95,16	80,5	104,16	101,16	96,66	87,16
III	89,83	63,66	109,66	98,16	79,16	93,83
IV	103,00	104,5	89,16	91,83	99,33	95,00
V	94,66	94,16	84,16	87,33	91,16	101,33
VI	90,66	107,5	85,00	115,66	94,00	103,00
∅	93,38	88,69	92,13	94,55	92,07	95,05

Podmienky: závažie 105 g, čas penetrácie 10 s, penetrácia „so šupou“.

Tabuľka 12

Terénny penetrometer

Dátum Vzorka	1. 11.	2. 11.	3. 11.	4. 11.	7. 11.	8. 11.
	°Pn					
I	9,83	9,3	9,65	9,56	8,8	8,8
II	8,41	9,45	7,67	8,10	8,66	9,48
III	9,5	10,40	7,85	8,62	9,49	8,91
IV	8,3	8,08	9,33	9,40	8,56	8,60
V	7,81	8,74	8,85	9,16	8,48	8,35
VI	9,55	7,65	9,59	7,41	8,42	8,02
∅	8,90	8,94	8,82	8,71	8,73	8,69

Podmienky: svorník 5/16'', penetrované „so šupou“.

Tak ako pri predchádzajúcich plodinách, aj pri jablkách sme si overili spoľahlivosť obidvoch aparatúr. Číselné výsledky sa dosiahli tak, že sa na každom plode urobilo 6 meraní v miestach vzdialených od seba najmenej 1 cm, pričom dve merania sa robili na obvode plodov, dve v hornej časti a dve v dolnej časti v blízkosti stopky. Každá číselná hodnota v tabuľke je teda priemerom týchto 6 meraní.

Pri všetkých odrodách jabĺk, hrušiek i plodovej zeleniny sa na slnečnej strane (s charakteristickým rumencom) namerala automatickým penetrometrom v priemere väčšia hodnota °Pn ako na odvrátenej strane. Toto zistenie je v súlade s poznatkom o vyššom stupni zrelosti plodov na slnečnej strane a namerané hodnoty sú faktickým číselným vyjadrením rozdielov konzistencie.

Súhrn

Vychádzajúc z požiadaviek praxe vypracovali sme novú rýchlu analytickú metódu na hodnotenie niektorých významných kvalitatívnych ukazovateľov plodín (najmä ovocia a zeleniny) vzhľadom na možnosti merania počas výrobného procesu, priamo na poli, v sadoch, na plantážach, vo výrobníach spracovateľského priemyslu atď. Použili sme nový typ príručného penetrometra vlastnej konštrukcie a výsledky hodnôt konzistencie sme porovnávali s údajmi nameranými inými typmi prístrojov. Tabuľky konzistometrických hodnôt by mali po ďalšom doplnení slúžiť najmä na určenie:

- začiatku zberu plodín,
- kvalitatívne hodnotenie pri prebierkach tovaru,
- vhodnosti na priemyselné spracovanie,
- začiatku rezervného skladovania,
- ukončenie skladovania atď.

Tvarožek, V.

Penetrometric values of vegetable and fruit consistency of inland provenance

Summary

In accordance with demands of practice a new quick analytic method was elaborated for evaluation of some significant qualitative coefficients of products (especially fruit and vegetable) with regard to facilities of measuring during production process, direct in field, orchards, plantations, in industry plants etc. It was measured with a new type of hand penetrometer of own construction and the results of consistency values were compared with data on another equipment types measured. The tables of consistometric values after additional completion have to serve especially for statement of:

- beginning of product collection,
- qualitative evaluation at product sorting,
- convenience for industry production,
- beginning of reserve storage,
- termination of storage etc.

Пенетрометрические стоимости консистенции овощей и фруктов домашнего происхождения

Выводы

Исходя из требования практики мы выработали новый спешный метод для оценки некоторых значительных качественных показателей плодоносных растений главным образом овощей и фруктов, принимая во внимание возможности измерений производственного процесса прямо в поле в садах, на плантациях, предприятиях пищевой промышленности итд. При этом мы использовали новый тип настольного пенетрометра собственной конструкции и результаты стоимостей консистенции мы сравнивали с данными измеренными другими типами приборов. Таблицы консистометрических стоимостей после дальнейшего дополнения должны были бы служить главным образом для определения:

- начала сбора плодоносных растений
- качественной оценки при переборке товара
- удобства для промышленной обработки
- начала запасного хранения
- окончания хранения итд.