

BIOCHÉMIA VÝROBY KORENINOVEJ PAPRIKY (IV) ROZLIČNÉ SPÔSOBY PRIRODZENÉHO VÄDNUTIA

V. ZITKO, R. ONDREIČKA

Chemický ústav Slovenskej akadémie vied v Bratislave

Katedra chemickej technológie uhľohydrátov Slovenskej vysokej školy technickej
v Bratislave

V predchádzajúcej práci [1] sme sledovali charakter zmien obsahu sušiny, farbív, redukujúcich cukrov, aktivity peroxydázy a askorbinázy počas prirodzeného vädnutia vencov troch sort slovenskej koreninovej papriky (TS—18, TŽK Fekete a Hodonínska). Pretože je žiadúce skrátiť dobu vädnutia, sledovali sme i vädnutie za zvýšených teplôt (30—60 °C). Výsledky tohto sledovania poskytli obraz o zmenách obsahu technologicky a kvalitatívne dôležitých látok počas vädnutia. Súčasne sa ukázalo, že skrátením doby vädnutia použitím zvýšenej teploty nie je možné dosiahnuť v polotovare také množstvo farbív, aké vzniká pri prirodzenom vädnutí.

Ďalším ekonomicky nepriaznivým faktorom okrem doby vädnutia je navliekanie plodov do vencov. Je to operácia ťažko mechanizovateľná a viaže veľké množstvo pracovných síl. Z toho dôvodu sa začína používať vädnutie voľne uložených plodov koreninovej papriky na tzv. platónkach.

V predloženej práci sledujeme rozdiely medzi vädnutím na vencoch a v platónkach u troch sort slovenskej koreninovej papriky: tenkostenná 18 (TS—18), hrubostenná žitavská krajová Fekete (TŽK Fekete) a Agronómka. Agronómku sme použili (namiesto v predchádzajúcej práci sledovanej sorty Hodonínska) na žiadosť Pokusného pracoviska pre koreninovú papriku v Nových Zámkoch.

Experimentálna časť

Sledovania sa vykonali v kampani r. 1958. Prirodzené vädnutie a odber vzoriek sa uskutočnil postupom uvedeným v našej skoršej práci [1]. Z každej sledovanej sorty sme použili 5 vencov po 10 kg, 4 platónky z drôteného pletiva s veľkosťou ôk 3 cm, každá s obsahom 20 kg čerstvých plodov.

Použitie analytické metódy boli rovnaké ako v práci [1].

Výsledky a diskusia

Zmeny obsahu sušiny, farbív, redukujúcich cukrov, aktivity peroxydázy a askorbinázy počas vädnutia sort TS—18, TŽK Fekete a Agronómka na vencoch (V) a v platónkach (P) sú uvedené v tab. 1.

Ako možno očakávať, obsah sušiny vzrastá podstatne rýchlejšie pri vädnutí na vencoch, pretože v tomto prípade majú plody lepší kontakt so vzduchom. V deviatom týždni vädnutia je sušina plodov zvädnutých na vencoch vyššia pre sledované sorty v priemere o 59 %.

Tabuľka 1
Prírodné vädnutie koreňovej papriky vo vencoch a v platónkach

Doba v týždňoch		0	1	2	5	7	9
TŽK Fekete							
Redukujúce cukry	V	31,7	26,5	23,4	21,4	19,9	19,3
	P	31,7	26,5	25,7	22,6	21,3	20,5
Peroxydáza	V	1209	899	554	249	193	156
	P	1209	1014	627	309	234	178
Askorbináza	V	142	103	81	52	21	10
	P	142	118	90	53	25	14
Sušina	V	19,9	27,7	33,3	42,1	68,4	75,3
	P	19,9	20,2	22,9	25,0	26,1	27,3
Farbivá	V	2,32	3,86	4,90	4,95	4,86	4,69
	P	2,32	3,41	3,50	4,41	4,67	4,98
TS—18							
Redukujúce cukry	V	32,3	28,2	24,2	21,4	19,1	18,5
	P	32,3	29,1	26,4	24,3	21,9	20,6
Peroxydáza	V	917	541	269	134	92	83
	P	917	630	309	174	102	90
Askorbináza	V	106	78	59	31	21	7
	P	106	81	61	37	26	10
Sušina	V	18,9	21,1	24,3	39,4	59,7	70,6
	P	18,9	19,6	20,1	23,7	25,8	28,6
Farbivá	V	2,85	3,96	6,80	6,84	6,73	6,17
	P	2,85	3,78	4,72	5,26	5,63	5,80
Agronómka							
Redukujúce cukry	V	34,3	33,8	27,0	23,5	23,0	22,3
	P	34,3	30,0	27,6	25,1	24,9	24,3
Peroxydáza	V	1342	1104	613	289	195	164
	P	1342	1170	620	305	198	173
Askorbináza	V	159	109	84	57	30	12
	P	159	120	91	53	36	14
Sušina	V	18,7	21,7	32,9	39,6	50,9	60,6
	P	18,7	22,0	25,4	26,7	27,2	28,1
Farbivá	V	1,63	3,06	4,24	4,80	4,77	4,74
	P	1,63	3,02	3,74	3,86	3,90	3,99

Predýchavanie cukrov prebieha v platónkach pomalšie. Pomalšie klesá i aktivita peroxydázy a askorbinázy. Pre sledované sorty sú tieto hodnoty po deviatom týždni vädnutia v platónkach vyššie o 8,8; 9,3, resp. 33 %.

Pri sledovaní procesu vytvárania farbív počas vädnutia na vencoch sme tak v predchádzajúcich prácach [1, 2, 3], ako aj v tomto prípade pozorovali, že obsah farbív po dosiahnutí maxima začína klesať. Podľa získaných výsledkov obsahujú plody maximálne množstvo farbív približne v 6. týždni vädnutia na vencoch. Pokles obsahu farbív sa nepozoruje počas prírodného vädnutia v platónkach, čo súvisí s pomalším priebehom biochemických procesov pri

tomto spôsobe vädnutia. Počas 9 týždňového vädnutia v platónkach sa nedosiahne maximálny obsah farbív a pokles obsahu farbív pozorovaný počas vädnutia na vencoch sa v sledovanej dobe vädnutia v platónkach neprejaví. Ak porovnáme maximálny obsah farbív vytvorený počas vädnutia na vencoch s obsahom farbív vytvoreným po 9 týždňoch vädnutia na platónkach, vidíme, že v prípade TŽK Fekete sú tieto farbivá približne rovnaké, v prípade TS—18 a Agronómky je obsah farbív v plodoch zavädnutých na platónkach o 15, resp. 17 % nižší.

Pri prirodzenom vädnutí koreninovej papriky v platónkach sa odstraňuje prácnosť navliekania plodov na vence, na druhej strane sa však predlžuje doba vädnutia. Kým optimálna doba vädnutia na vencoch je asi 6 týždňov, vädnutie v platónkach, ak sa má vytvoriť také množstvo farbív ako na vencoch, musí prebiehať okolo 9 týždňov. Z tohto predĺženia vzniká najmä v prípade vlhkej jesene nebezpečenstvo mikrobiálnej kontaminácie, ktorá sa pri tesnom dotyku plodov v platónkach môže šíriť rýchlejšie ako na vencoch. Uskutočňovanie vädnutia v platónkach kladie i väčšie nároky na sušiarne. Podľa údajov tab. 1 je nevyhnutné z polotovaru zavädnutého v platónkach odstrániť viac ako 100 kg vody na 100 kg sušiny než pri vädnutí na vencoch.

Pri porovnávaní obsahu farbív, vytvorených počas vädnutia, s aktivitou peroxydázy sa u sledovaných sort ukázalo, že s rastúcou počiatočnou aktivitou peroxydázy klesá množstvo farbív vytvorených počas vädnutia. Graficky sú získané hodnoty znázornené na diagrame 1, a to tak pre prirodzené vädnutie, ako aj pre vädnutie pri teplote 40—50 °C.

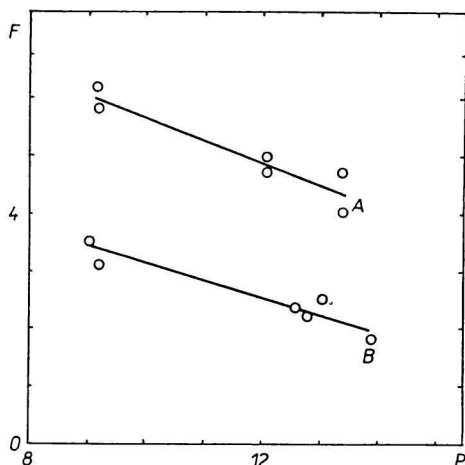


Diagram 1. Závislosť konečného obsahu farbív od počiatočnej aktivity peroxydázy.
na úsečke: aktivita peroxydázy $\cdot 10^{-2}$ (P)
na poradnici: množstvo farbív v g/kg po ukončení vädnutia (F)
A = prirodzené vädnutie, B = umelé vädnutie pri teplotách 40—50 °C.

Podľa Cholnokyho a spolupracovníkov [4] vznikajú najdôležitejšie komponenty paprikového farbiva — kapsantín a kapsorubín — zo zeaxantínu prijímaním kyslíka, pričom medzi produktom sú príslušné epoxydy — anteraxantín a violaxantín. Uvádza sa, že peroxyd karoténu oxyduje v prítomnosti peroxydázy polyfenolické látky, špeciálne napr. pyrogalol [5]. Koreninová paprika obsahuje veľký počet polyfenolických látok [6] a prítomnosť peroxydázy umožňuje i ďalšiu cestu transportu kyslíka cez karotenoidné epoxydy na oxydáciu polyfenolov. Je preto potrebné v budúcnosti, najmä pri výbere nových sort venovať pozornosť vzťahu medzi aktivitou peroxydázy a obsahom farbív vznikajúcich počas vädnutia.

Сúhrn

Sledovali sa rozdiely v obsahu sušiny, farbív, redukujúcich cukrov, aktivity peroxydázy a askorbinázy počas vädnutia troch sort slovenskej koreninovej papriky (TS—18, TŽK Fekete, Agronomky), jednak na vencoch, jednak voľne uloženej na platónkach. Vädnutie na platónkach prebieha pomalšie, po 9 týždňoch vädnutia je sušina plodov zavädnutých na vencoch vyššia o 59 %, obsah redukujúcich cukrov, aktivita peroxydázy a askorbinázy nižšia o 8,8, 9,3, resp. 33 %. Obsah farbív je po 9 týždňovom vädnutí v platónkach pri sortách TS—18 a Agronomka nižší ca o 16 % ako maximálny obsah dosiahnutý na vencoch. Pri sorte TŽK Fekete sú tieto hodnoty približne rovnaké. Optimálna doba vädnutia na vencoch je asi 6 týždňov, obsah farbív v paprike zavädnutej v platónkach sa tejto hodnote priblíži asi po 9 týždňoch.

Uvádza sa vzťah medzi aktivitou peroxydázy v čerstvom plode a množstvom farbív vytvorených počas vädnutia. Čím je vyššia aktivita peroxydázy v čerstvom plode, tým menej farbív sa vytvorí.

БИОХИМИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЯНОГО ПЕРЦА (IV) РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ЕСТЕСТВЕННОГО УВЯДАНИЯ

В. ЗИТКО, Р. ОНДРЕНЧКА

Химический институт Словацкой академии наук в Братиславе

Кафедра химической технологии углеводов Словацкой высшей технической школы в Братиславе

Выводы

Была исследована разница в содержании сухих веществ, веществ красящих, восстанавливающих сахаров, активности пероксидазы и аскорбиназы в течении увядания трех сортов словацкого пряного перца (TS—18, TŽK Fekete, Agronomka) в венках а также уложенного на полках. Увядание на полках проходило медленнее, после 9 недель увядания содержание сухих веществ в стручках увядших в венках было больше на 59 %, содержание восстанавливающих веществ, активность пероксидазы и аскорбиназы была меньше на 8,8, 9,3 и даже на 33 %. Содержание красящих веществ после 9 недельного увядания на полках у сорта TS—18 и Agronomки было меньше

прибл. на 16%, как максимальное содержание полученное в венках, у сорта ТŽК Фекете эти значения приблизительно одинаковые. Оптимальное время увядания в венках равняется приблизительно 6 неделям, содержание красящих веществ в перце увядшем на полках приближается к этому значению приблизит. после 9 недель.

Приводится зависимость между активностью пероксидазы в свежем стручке и количеством красящих веществ, возникших в течении увядания. Чем выше активность пероксидазы в свежем стручке, тем меньше получается красящих веществ.

Поступило в редакцию 3. 3. 1960 г.

BIOCHEMIE DER ERZEUGUNG VON GEWÜRZPAPRIKA (IV) VERSCHIEDENE VERFAHREN DES NATÜRLICHEN WELKENS

V. ZITKO, R. ONDREIČKA

Chemisches Institut an der Slowakischen Akademie der Wissenschaften
in Bratislava

Lehrstuhl für chemische Technologie der Kohlenhydrate an der Slowakischen Technischen Hochschule in Bratislava

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die Unterschiede im Gehalt an Trockensubstanz, an Farbstoffen, reduzierenden Zuckern, die Unterschiede der Aktivität der Peroxydase und der Ascorbinase während des Welkens von drei Sorten slowakischen Gewürzpaprikas (TS—18, TŽK Fekete, Agronómka) einerseits in Kränzen, andererseits frei aufgelegt auf Horden untersucht. Das Welken auf Horden verläuft langsamer, nach 9 Wochen des Welkens ist der Trockengehalt der Früchte, die in Kränzen dem Welken unterworfen wurden, um 59 % höher, der Gehalt an reduzierenden Zuckern, die Aktivität der Peroxydase und Ascorbinase um 8,8, 9,3 resp. 33 % niedriger. Der Farbstoffgehalt ist nach 9-wöchentlichem Welken in Horden bei den Sorten TS—18 und Agronómka um ca. 16 % niedriger, als der in den Kränzen erzielte Maximalgehalt, nur bei der Sorte TŽK Fekete sind diese Werte annähernd die gleichen. Die optimale Dauer des Welkens in Kränzen beträgt etwa 6 Wochen, während beim Welken in Horden der Farbstoffgehalt im Paprika sich diesem Wert etwa nach 9 Wochen nähert.

Es wird die Beziehung zwischen der Peroxydase-Aktivität in der frischen Frucht und der Menge während des Welkens gebildeten Farbstoffe angeführt. Je höher die Peroxydase-Aktivität in der frischen Frucht ist, umso weniger Farbstoff bildet sich.

In die Redaktion eingelangt den 3. 3. 1960

LITERATÚRA

1. Zitko V., Galvánek M., Chem. zvesti 13, 124—129 (1959). — 2. Zitko V., Diplomová práca, Bratislava 1956. — 3. Zitko V., Valentová J., Chem. zvesti 13, 234—242 (1959). — 4. Cholnoky L., Györgyfy K., Nagy E., Pánczél M., Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 6, 143—171 (1955). — 5. Kretovič V. L., *Základy biochemie rostlin*, Praha 1954, 254. — 6. Zitko V., Ďurigová Ž., Chem. zvesti 14, 450 (1960).

Do redakcie došlo 3. 3. 1960

Adresa autorov:

Inž. Vladimír Zitko, inž. Rudolf Ondreička, Bratislava, Kollárovo nám. 2, Chemický pavilón SVŠT.