

Vplyv faktorov na aktivitu peroxidáz

Š. SULC, A. ZVÁČOVÁ, E. JAKŠOVÁ

Správny stupeň inaktivácie enzymatických systémov sa zisťuje na základe stanovenia aktivity peroxidáz. Pri inaktivácii týchto sústav pomocou horúcej vody nastávajú straty najmä rozpustných látok, ako cukrov, organických kyselín, kyseliny *l*-askorbovej, popolovín atď., čo závisí hlavne od dĺžky času blanširovania (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Niektoré druhy ovocia a zeleniny sa neblanširujú, pričom počas dlhodobého mraziarenského skladovania sa znižuje intenzita farby, chuti, vône a oxidujú rôzne látky, napr. kyselina *l*-askorbová, antokyanové farbivá, atď. (8, 9, 10).

Na základe poznania uvedených zmien sme si určili za cieľ získať surovinu s čo možno najnižšou enzymatickou aktivitou, aby straty boli najmenšie pri blanširovaní a dlhodobom skladovaní pri teplote -18°C .

Za týmto účelom sme urobili nasledovné pokusy:

Usporiadanie pokusov

Výber sort sme urobili na základe našich výsledkov tak z hľadiska nutričnej hodnoty ako aj technologických vlastností.

Použité sorty bobuľovitého ovocia vypestovali pracovníci Šľachtiteľského a semenárskeho podniku – Šľachtiteľská stanica Bojnice podľa poľnohospodárskej metodiky.

Pre pokus sme mali sorty:

- | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------------|
| a) jahody | Georg Soltwedel | |
| | Pocahontas | |
| | Senga Sengana | |
| b) maliny | Cumberland | d) čierne ríbezle Goliáš |
| | Lloyd George | Hviezda Chicaga |
| | Pruská | Wellington |
| c) červené ríbezle | Devínska veľkoplodá | e) egreš |
| | Red Lake | Hansa |
| | Yonker van Tetts | Industria |
| | | Triumphant |

V rokoch 1965–1966 v čase výskytu pokusného ovocia sme sledovali aktivitu peroxidáz od 4. hodiny do 20. hodiny, kým v roku 1967 sme ich sledovali počas celého dňa v 2-hodinových intervaloch.

Aktivitu peroxidáz sme stanovili hneď po odtrhnutí plodu podľa Morrisona (13) a v tabuľkách uvádzame jej priemerné hodnoty z denného merania. Teplota sa merala pod listami jahôd.

Výsledky pokusov

V tabuľke 1 je uvedený vplyv dennej teploty na priemernú aktivitu peroxidáz u sorty Senga Sengana, Pocahontas a Georg Soltwedel. V grafe 1 je uvedený vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u sorty Senga Sengana, Pocahontas a Georg Soltwedel v roku 1966, a v grafe 2 je znázornený vplyv teploty na aktivitu peroxidáz počas 3 rokov u sorty Senga Sengana.

V tabuľke 2 a grafe 3 je uvedený vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u malín sorty Pruská, Lloyd George a Cumberland. V r. 1966 v grafe 4 je znázornený vplyv teploty na aktivitu peroxidáz počas 3 rokov u sorty Pruská.

V tabuľke 3 je uvedený vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u červených ríbezli sorty Devínska veľkoplodá, Red Lake a Yonker van Tetts.

V tabuľke 4 je uvedený vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u čiernych ríbezli sorty Goliáš, Hviezda Chicaga a Welington. V grafe 5 je znázornený vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u čiernych ríbezli v roku 1966, a v grafe 6 je uvedený vplyv teploty na aktivitu peroxidáz počas 3 rokov u sorty Hviezda Chicaga.

V tabuľke 5 je uvedený vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u egrešu sorty Hansa, Triumphant a Industria.

Tabuľka 1. Vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u jahôd

| Čas v hod. | 1965 | | | | 1966 | | | | 1967 | |
|------------|---------------|------------|-----------------|---------------------|---------------|------------|-----------------|---------------------|---------------|---------------------|
| | Senga Sengana | Pocahontas | Georg Soltwedel | Priem. teplota v °C | Senga Sengana | Pocahontas | Georg Soltwedel | Priem. teplota v °C | Senga Sengana | Priem. teplota v °C |
| 2 | | | | | | | | | 551,6 | 5,8 |
| 4 | 490,5 | 475,0 | 520,0 | 13,0 | 473,5 | 327,5 | 433,5 | 12,1 | 343,3 | 6,3 |
| 6 | 372,5 | 328,0 | 355,0 | 15,0 | 226,5 | 190,0 | 250,5 | 16,3 | 231,7 | 9,2 |
| 8 | 212,5 | 252,5 | 235,0 | 21,5 | 145,0 | 148,5 | 130,0 | 20,5 | 165,0 | 14,5 |
| 10 | 135,0 | 185,0 | 163,0 | 21,5 | 85,0 | 100,5 | 116,5 | 24,0 | 153,3 | 14,7 |
| 12 | 105,0 | 120,0 | 100,0 | 21,5 | 95,0 | 74,0 | 98,5 | 26,7 | 132,3 | 17,3 |
| 14 | 112,5 | 167,0 | 102,5 | 22,0 | 105,0 | 92,0 | 115,0 | 23,5 | 118,3 | 16,7 |
| 16 | 167,5 | 215,0 | 160,0 | 19,0 | 128,5 | 130,0 | 131,5 | 22,0 | 206,7 | 16,0 |
| 18 | 230,0 | 325,0 | 212,5 | 18,0 | 142,5 | 160,5 | 150,0 | 21,0 | 246,7 | 16,3 |
| 20 | 425,0 | 467,5 | 330,0 | 15,5 | 183,5 | 222,5 | 200,0 | 18,3 | 373,3 | 12,5 |
| 22 | | | | | | | | | 466,6 | 10,0 |
| 24 | | | | | | | | | 533,3 | 7,8 |

Tabuľka 2. Vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u malín

| Čas v hod. | 1965 | | | | 1966 | | | | 1967 | | | |
|------------|--------|--------------|------------|---------------|--------|--------------|------------|---------------|--------|--------------|------------|---------------|
| | Pruská | Lloyd George | Cumberland | Priem. t v °C | Pruská | Lloyd George | Cumberland | Priem. t v °C | Pruská | Lloyd George | Cumberland | Priem. t v °C |
| 2 | | | | | | | | | 28,6 | 19,6 | 51,0 | 12,2 |
| 4 | 23,3 | 18,7 | 30,0 | 15,3 | 32,0 | 37,2 | 28,2 | 12,3 | 20,0 | 14,0 | 32,0 | 12,5 |
| 6 | 16,6 | 12,0 | 24,6 | 17,0 | 21,0 | 35,4 | 21,4 | 13,4 | 15,3 | 11,7 | 28,3 | 14,6 |
| 8 | 10,6 | 8,3 | 19,7 | 19,7 | 15,8 | 28,2 | 16,0 | 14,4 | 12,3 | 9,3 | 26,3 | 18,0 |
| 10 | 7,6 | 5,0 | 16,3 | 22,3 | 13,8 | 21,4 | 13,6 | 15,9 | 10,0 | 8,0 | 27,3 | 20,3 |
| 12 | 6,6 | 4,7 | 15,0 | 21,7 | 12,4 | 21,9 | 11,4 | 18,0 | 9,7 | 10,7 | 26,7 | 22,5 |
| 14 | 6,6 | 5,7 | 17,0 | 18,3 | 14,0 | 23,0 | 13,1 | 18,4 | 11,3 | 12,7 | 33,0 | 22,5 |
| 16 | 11,0 | 9,0 | 22,7 | 22,3 | 19,0 | 24,4 | 16,6 | 19,1 | 15,7 | 13,7 | 34,7 | 23,3 |
| 18 | 15,3 | 13,6 | 27,0 | 21,0 | 27,4 | 35,6 | 25,0 | 17,6 | 17,0 | 12,7 | 37,3 | 21,3 |
| 20 | 22,6 | 24,3 | 33,7 | 18,7 | 31,0 | 40,6 | 28,4 | 15,8 | 27,0 | 14,7 | 45,0 | 18,2 |
| 22 | | | | | | | | | 35,3 | 16,3 | 45,0 | 15,8 |
| 24 | | | | | | | | | 36,3 | 18,0 | 53,0 | 14,3 |

Tabuľka 3. Vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u červených ríbezlí

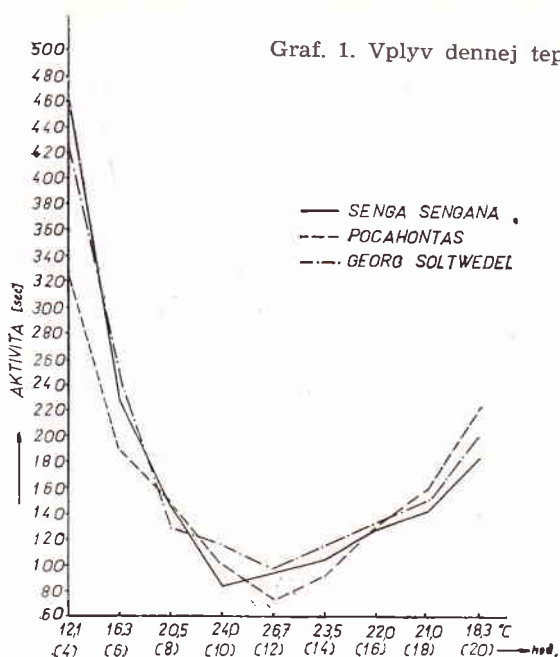
| Čas v hod. | 1965 | | | | 1966 | | | | 1967 | | | |
|------------|---------------------|----------|------------------|---------------|---------------------|----------|------------------|---------------|---------------------|----------|------------------|---------------|
| | Devínska veľkoplodá | Red Lake | Yonker van Tetis | Priem. t v °C | Devínska veľkoplodá | Red Lake | Yonker van Tetis | Priem. t v °C | Devínska veľkoplodá | Red Lake | Yonker van Tetis | Priem. t v °C |
| 2 | | | | | | | | | 17,0 | 19,0 | 22,0 | 12,2 |
| 4 | 23,5 | 16,5 | 14,5 | 11,1 | 32,5 | 17,0 | 15,7 | 12,3 | 13,0 | 14,3 | 13,3 | 12,5 |
| 6 | 16,5 | 13,5 | 12,0 | 15,0 | 22,6 | 11,2 | 11,8 | 13,4 | 11,0 | 12,3 | 11,0 | 14,7 |
| 8 | 13,5 | 10,0 | 9,5 | 16,5 | 18,0 | 8,0 | 9,9 | 14,4 | 9,0 | 12,7 | 9,3 | 18,0 |
| 10 | 10,5 | 5,5 | 6,0 | 20,0 | 12,4 | 6,8 | 9,0 | 15,9 | 7,0 | 9,3 | 9,0 | 20,5 |
| 12 | 8,0 | 3,5 | 4,5 | 17,0 | 13,4 | 7,4 | 9,0 | 18,0 | 5,3 | 10,0 | 9,3 | 22,3 |
| 14 | 9,5 | 4,5 | 6,0 | 18,0 | 14,0 | 6,0 | 10,0 | 18,4 | 7,3 | 9,7 | 8,7 | 22,7 |
| 16 | 14,5 | 6,5 | 7,5 | 19,5 | 15,2 | 6,4 | 9,6 | 19,1 | 10,3 | 14,7 | 12,0 | 23,5 |
| 18 | 19,0 | 9,5 | 10,5 | 18,0 | 20,4 | 11,0 | 9,8 | 17,6 | 16,0 | 17,7 | 15,3 | 21,2 |
| 20 | 24,0 | 13,0 | 16,0 | 15,5 | 30,8 | 14,4 | 12,6 | 15,8 | 19,3 | 20,3 | 20,3 | 18,2 |
| 22 | | | | | | | | | 22,7 | 22,3 | 23,7 | 15,8 |
| 24 | | | | | | | | | 23,3 | 23,7 | 21,0 | 14,3 |

Tabuľka 4. Vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u čiernych ríbezlí

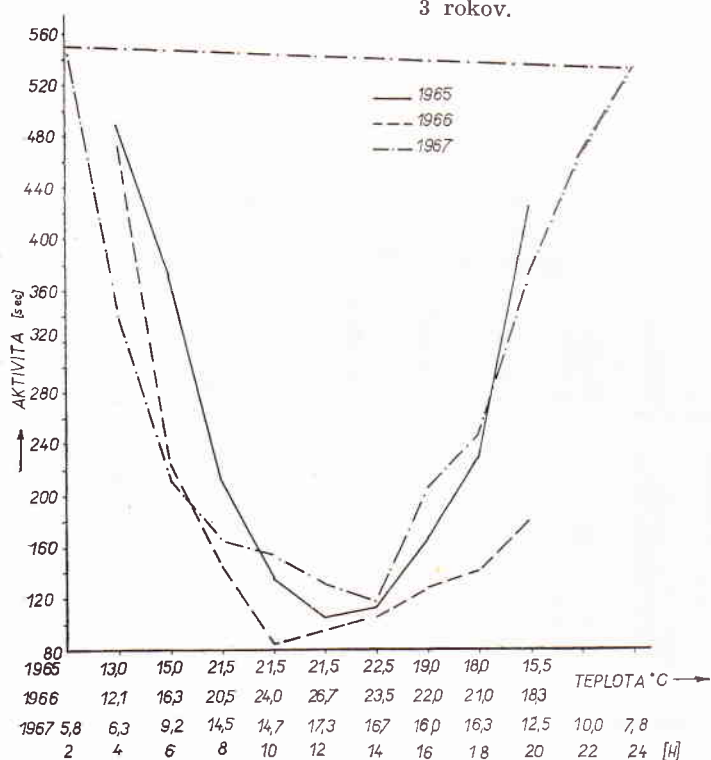
| Čas v hod. | 1965 | | | 1966 | | | | 1967 | | | |
|---------------|--------------------|------------|------------------|--------------------|------------|--------|------------------|--------------------|------------|--------|------------------|
| | Hviezda Chicago | Wellington | Priem. t v °C | Hviezda Chicago | Wellington | Goliáš | Priem. t v °C | Hviezda Chicago | Wellington | Goliáš | Priem. t v °C |
| 2 | | | | | | | | 25,3 | 47,7 | 45,0 | 12,2 |
| 4 | 34,5 | 38,0 | 15,0 | 26,7 | 31,2 | 39,2 | 12,3 | 23,7 | 42,3 | 24,7 | 12,5 |
| 6 | 28,5 | 31,0 | 17,0 | 21,2 | 25,8 | 32,0 | 13,4 | 22,3 | 35,3 | 25,0 | 14,7 |
| 8 | 21,5 | 24,5 | 19,5 | 18,8 | 25,6 | 27,8 | 14,4 | 17,3 | 39,7 | 23,7 | 18,0 |
| 10 | 14,5 | 19,0 | 21,5 | 16,0 | 31,5 | 18,4 | 15,9 | 21,7 | 38,7 | 22,0 | 20,5 |
| 12 | 12,0 | 15,0 | 21,5 | 18,0 | 34,2 | 18,0 | 18,0 | 24,0 | 27,7 | 17,7 | 22,3 |
| 14 | 14,0 | 18,0 | 23,5 | 23,0 | 35,4 | 17,4 | 18,4 | 32,0 | 34,3 | 30,7 | 22,7 |
| 16 | 17,5 | 24,0 | 24,0 | 24,2 | 40,8 | 21,6 | 19,1 | 32,3 | 36,0 | 38,0 | 23,5 |
| 18 | 23,5 | 29,5 | 23,0 | 33,2 | 57,8 | 30,4 | 17,6 | 38,3 | 43,7 | 46,7 | 21,3 |
| 20 | 28,5 | 42,5 | 20,5 | 35,8 | 69,4 | 37,8 | 15,8 | 49,3 | 44,3 | 46,7 | 18,2 |
| 22 | | | | | | | | 56,3 | 45,3 | 51,3 | 15,8 |
| 24 | | | | | | | | 42,0 | 46,7 | 54,7 | 14,3 |

Tabuľka 5. Vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u egrešů

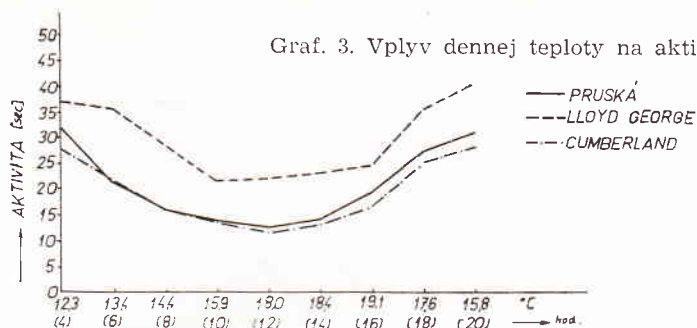
| Čas v hod. | 1965 | | | 1966 | | | | 1967 | | | |
|---------------|-------|------------|------------------|-------|------------|-----------|------------------|-------|------------|-----------|------------------|
| | Hansa | Triumphant | Priem. t v °C | Hansa | Triumphant | Industria | Priem. t v °C | Hansa | Triumphant | Industria | Priem. t v °C |
| 2 | | | | | | | | 22,7 | 13,7 | 21,0 | 12,2 |
| 4 | 17,0 | 10,5 | 11,5 | 23,5 | 13,0 | 9,0 | 12,3 | 26,7 | 9,7 | 10,0 | 12,5 |
| 6 | 12,0 | 8,0 | 15,0 | 15,0 | 11,9 | 7,1 | 13,4 | 20,0 | 8,0 | 7,3 | 14,7 |
| 8 | 9,0 | 5,0 | 16,5 | 12,2 | 8,0 | 5,5 | 14,4 | 19,0 | 8,3 | 7,0 | 18,0 |
| 10 | 5,0 | 2,5 | 20,0 | 13,4 | 7,4 | 4,8 | 15,9 | 15,7 | 9,3 | 4,7 | 20,5 |
| 12 | 4,0 | 2,0 | 17,0 | 11,3 | 8,2 | 3,8 | 18,0 | 13,0 | 9,0 | 4,3 | 22,3 |
| 14 | 5,0 | 2,5 | 18,0 | 13,6 | 4,3 | 5,8 | 18,4 | 20,3 | 7,3 | 7,7 | 22,7 |
| 16 | 8,0 | 4,5 | 19,5 | 14,4 | 5,5 | 6,5 | 19,1 | 23,7 | 10,0 | 6,0 | 23,5 |
| 18 | 12,0 | 9,0 | 18,0 | 17,2 | 9,2 | 6,0 | 17,6 | 25,3 | 15,7 | 8,7 | 21,2 |
| 20 | 18,0 | 16,5 | 15,5 | 20,8 | 13,2 | 9,6 | 15,8 | 35,3 | 18,7 | 11,7 | 18,2 |
| 22 | | | | | | | | 39,3 | 22,3 | 15,3 | 15,8 |
| 24 | | | | | | | | 42,0 | 23,0 | 19,0 | 14,3 |



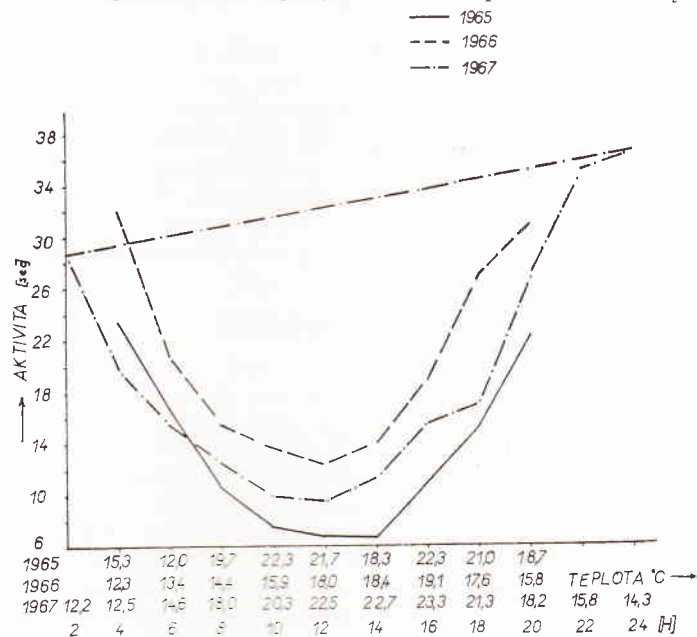
Graf. 2. Vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u sorty Senga Sengana počas 3 rokov.



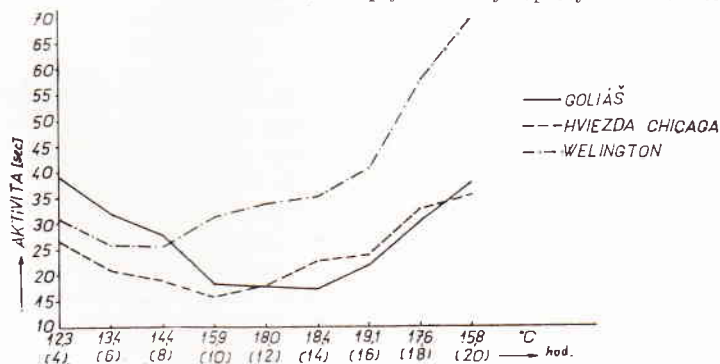
Graf. 3. Vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz r. 1966.

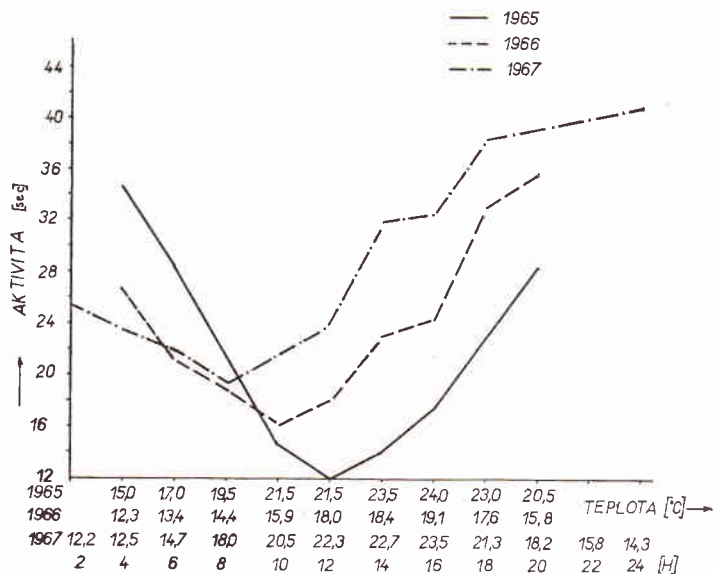


Graf. 4. Vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u sorty Pruská počas 3 rokov.



Graf. 5. Vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz r. 1966.





Graf. 6. Vplyv dennej teploty na aktivitu peroxidáz u sorty Hviezda Chicaga počas 3 rokov.

Z uvedeného výskumu sme získali nasledovné výsledky:

Jahody

V roku 1966 ráno o 4. hodine pri teplote 12,1 °C sme namerali aktivitu peroxidáz u Senga Sengany 473,5 sek., a Georg Soltwedel 433,5 sek., u Pocahontas 327,5 sek. So stúpaním teploty počas dňa i aktivita peroxidáz vzrástla a táto bola najvyššia od 10–16 hodiny pri teplote 22,0–26,7 °C, a to: u Senga Sengany 95,0–128,5 sek., u Georg Soltwedla 98,5–131,5 sek. a u Pocahontas 74,0–130,0 sek. Po tomto období poklesla aktivita peroxidáz tak, že bola najnižšia o 20. hodine pri teplote 18,3 °C, kedy sme namerali aktivitu peroxidáz u Senga Sengany 183,5 sek., u Georg Soltwedla 200,0 sek. a u Pocahontas 222,5 sek. Obdobné hodnoty aktivity peroxidáz sme namerali i v ostatných rokoch.

Maliny

Obdobný priebeh aktivity peroxidáz sme zistili u malín s tým rozdielom, že aktivita peroxidáz bola podstatne vyššia u malín ako u jahôd. Ráno o 4. hodine pri teplote 12,3 °C bola aktivita peroxidáz u sorty malín Pruskej 32,0 sek., u Lloyd George 37,2 sek. a u Cumberland 28,2 sek. Počas dňa aktivita peroxidáz stúpala a ich najvyššiu hodnotu sme namerali od 10–16 hodiny, kedy bola teplota 15,9–19,1 °, a to u Pruskej 12,4–19,0 sek., Lloyd George 21,4–24,4 sek. a Cumberland 11,4–16,6 sek. Najnižšiu aktivitu peroxidáz sme zistili večer o 20. hodine pri teplote 15,8 °C, kedy bola u Pruskej 31,0 sek., u Lloyd George 40,6 a u sorty Cumberland 28,4 sek. Približne rovnaké výsledky sme mali v roku 1965 a 1967.

Červené ríbezle

U červených ríbezlí sme namerali ráno o 4. hodine pri teplote 12,3 °C aktivitu peroxidáz u Devínskej veľkoplodej 32,5 sek., u Red Lake 17,0 sek. a Yonker van Tetts 15,7 sek. Od 10–16 hodiny sme zistili najväčšiu ich aktivitu u Devínskej veľkoplodej 12,4–15,2 sek., u Red Lake 6,0–7,4 sek. a u Yonker van Tetts 9–10 sek. Od 20. hodiny aktivita peroxidáz bola u Devínskej veľkoplodej 30,8 sek., Red Lake 14,4 sek. a u Yonker van Tetts 12,6 sek. Obdobné výsledky sme mali aj v roku 1965 a 1967.

Čierne ríbezle

U čiernych ríbezlí sme namerali ráno o 4. hodine aktivitu peroxidáz u sorty Goliáš 39,2 sek., u Hviedy Chicaga 26,7 sek. a Welingtonu 31,2 sek. V období najvyššej aktivity peroxidáz (od 10.–16. hodiny) sme namerali ich aktivitu u Goliáša 17,4–21,6 sek., u Hviezdy Chicaga 16,0–24,2 sek. a u Welingtonu 31,5–40,8 sek. Večer o 20. hodine bola aktivita peroxidáz u Goliáša 37,8 sek., u Hviezdy Chicaga 35,8 sek. a u Welingtonu 69,4 sek. V roku 1965 sme v pokuse nemali sortu Goliáš. Získané výsledky počas ďalšieho nášho výskumu boli obdobné.

Egreš

U sort egrešu o 4. hodine sme namerali aktivitu peroxidáz u Hansy 23,5 sek., u Triumphantu 13,0 sek. a u Industrie 9 sek. V období najvyššej teploty (od 10.–16. hod.) sme zistili ich aktivitu u Hansy 11,3–14,4 sek., u Triumphantu 4,3–8,2 sek. a u Industrie 3,8–6,5 sek. O 20. hodine aktivita peroxidáz bola u Hansy 20,8 sek., u Triumphantu 13,2 sek. a u Industrie 9,6 sek. V roku 1965 sme v pokuse nemali sortu Industriu. Získané výsledky v ostatných rokoch boli približne rovnaké.

Diskusia

V rokoch 1961–1963 sme zistili veľké rozdiely v aktivite peroxidáz u jednotlivých sort bobuľovitého ovocia. Napr. v jednom roku zberané jahody sorty Senga Sengana mali vysokú aktivitu (95 sek.), kým jahody sorty Surprise des Halles mali skoro nulovú aktivitu peroxidáz.

Táto skutočnosť bola pre nás podnetom k ďalšiemu výskumu, ktorého cieľom bol vplyv rôznych faktorov na enzymatickú aktivitu peroxidáz.

Účinky dennej teploty na aktivitu peroxidáz sme sledovali počas 3 rokov u vybratých sort jahôd, malín, červených, čiernych ríbezlí a egrešu.

Z našich poznatkov a z úvah vyplýva, že je potrebné denný priebeh aktivity peroxidáz vidieť v úzkej spojitosti s biochemickými pochodmi, teplotou, množstvom vody atď.

Pre väčšinu rastlín je teplotný koeficient pre fotosyntézu najvhodnejší pri 25 °C. S ďalším vzrastom teploty alebo jej významným poklesom sa efektívnosť

fotosyntézy spravidla spomaľuje u väčšiny rastlín okrem typických teplomilných rastlín.

Keď sme hľadali v priebehu dňa vzťah medzi aktivitou peroxidáz, teplotou a fotosyntézou, došli sme k záveru, že vzrast aktivity peroxidáz úzko súvisel s uvedenými faktormi.

V ranných hodinách intenzita fotosyntézy rýchle stúpala, až dosiahla svoje maximum, načo k poludniu poklesla. V tomto období, keď teplota stúpala, vzrast aktivity peroxidáz si môžeme vysvetľovať tak, že v listoch nahromadené asimiláty prichádzali do plodov. V dôsledku stúpnutia koncentrácie peroxidov a teploty v plodoch vznikli vhodné podmienky pre vzrast aktivity peroxidáz, čím nastalo zníženie koncentrácie peroxidov.

Krátky čas pred a popoludní sa znížila intenzita fotosyntézy, pričom teplota a aktivita peroxidáz ďalej stúpala. Tento rozdielny stav medzi asimilačnou aktivitou a aktivitou peroxidáz si vysvetľujeme tak, že z listov (ktoré sú bohaté na asimiláty) obdobne odchádzali asimiláty do plodov, ba azda ešte vo väčšom množstve ako pri dopoludňajšej asimilácii. Tým, že plod bol bohatý na peroxidy pri pomerne vysokej teplote, vznikli vhodné podmienky pre vzrast aktivity peroxidáz, čo zapríčinilo ich zníženie v plodoch.

V neskorších odpoľudňajších hodinách vzrástla asimilačná aktivita, ktorá svoje druhé maximum (ktoré je nižšie ako v dopoludňajších hodinách) dosiahla blízko k večeru, načo po tomto období intenzita asimilácie klesla, a po 20. hodine bola už veľmi nízka. V tomto čase denná teplota a aktivita peroxidáz klesala. Vzťah medzi asimiláciou, aktivitou peroxidáz a teplotou môžeme vysvetliť tým, že aj keď počas asimilácie sa v plode nahromadili peroxidy, aktivita peroxidáz nestúpala pravdepodobne preto, lebo nastal pokles teploty, ktorý inhibične pôsobil na peroxidázy.

Po 20. hodine až do neskorých ranných hodín (4 hod.) intenzita asimilačných pochodov bola minimálna, kým aktivita peroxidáz sa málo menila, pričom teploty mierne poklesli. Približne rovnakú aktivitu peroxidáz si vysvetľujeme tým, že v neskorých večerných hodinách nastal určitý rovnovážny stav medzi teplotou, koncentráciou peroxidov a aktivitou peroxidáz a tento stav sa zmenil iba v ranných hodinách, kedy intenzita asimilačných pochodov a teplota stúpala.

Keď vychádzame z prác o vplyve aktivity peroxidáz a teploty na oxidáciu kyseliny *l*-askorbovej (14, 15, 16), prichádzame k názoru, že pre mraziarenské spracovanie je najvhodnejšie ovocie, ktoré sa zberá v časných ranných hodinách, lebo toto má najnižšiu koncentráciu peroxidov, ktorá úzko súvisí s aktivitou peroxidáz, od ktorej závisí dĺžka času blanširovania a úchova kyseliny *l*-askorbovej u neblanširovaného ovocia a zeleniny.

V pokusoch budeme pokračovať s tým cieľom, aby sme niektoré úvahy o aktivite peroxidáz spresnili a vytvorili vhodnejšie podmienky pre spracovanie ovocia a zeleniny.

S ú h r n

Sledovali sme vplyv teploty na aktivitu peroxidáz počas dňa u vybratých sort jahôd, malín, červených ríbezlí, čiernych ríbezlí a egrešu.

Výsledky ukázali, že aktivita peroxidáz závisí od dennej teploty a koncentrácie peroxidov v plodoch, čo sme dávali do úzkej spojitosti s fotosyntézou. Najvyššiu aktivitu peroxidáz sme zistili od 10. do 16. hodiny, načo k večeru

nastal jej pokles. Počas nočných hodín aktivita peroxidáz bola veľmi nízka, pričom teplota bola tiež nízka a intenzita fotosyntézy minimálna — až nulová. Od včasných ranných hodín stúpala teplota a intenzita fotosyntézy, čo zapríči- nilo rýchly vzrast aktivity peroxidáz.

Zo sledovaných pokusov vyplýva, že ovocie, zberané v ranných hodinách, má najnižšiu aktivitu peroxidáz, v dôsledku čoho je najvhodnejšie pre úchovu po- mocou chladu.

Literatúra

1. Kramer A., Smith M. H., *Nutričná hodnota konzervovaných potravín*. 1947, Ind. Eng. Chem. 39, str. 1007—9.
2. Wagner J. R., Strong F. M., *Nutričná hodnota konzervovaných potravín*. 1947, Ind. Eng. Chem. 39, XIV., str. 985—990, XV. str. 990—993.
3. Kedzierska A., *Obsah vitamínu C pred i po blanšírovaní v rôznych sortách špenátu pred i po zmrazovaní*. 1963, NR 7—8, Przemysl spozywczy, tom XVII. Wydawnictwa czasopism technicznych NOT.
4. Sulc S., *Vplyv technológie a sort na mrazený špenát. Záverečná zpráva VÚM*, 1961.
5. Dietrich W. C. a iní, *Tolerancia teploty a času u zmrazených potravín*. XXIII. Kvalitatívne zmeny u mrazeného špenátu. 1961, Bull. Inst. Int. Froid, 41, č. 1, s. 255.
6. Hirsch P., *Enzymy v rámci potravinárskej chémie. Enzymy v potravinách rastlinného pôvodu (zelenina a ovocie)* str. 69—85. *Prehľad enzymov z hľadiska výskytu* str. 85—86. 1956, Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig.
7. Sulc S., *Výskum akosti suroviny z hľadiska konzervárenského so zameraním na prvovýrobu. Záverečná správa výskumnej úlohy 20.10. VÚM Bratislava*. 1962.
8. Sulc S., *Aplikácia extrémne nízkych teplôt G-7-12-2. Čiastková záverečná správa. Výskum zmrazovania potravín rastlinného a živočíšneho pôvodu pri extrémne nízkych teplotách*. ÚVÚPP pobočka Bratislava. 1965.
9. Sulc S., *Určenie možnosti a vypracovanie nových metód zmrazovania potravín. Výskum akosti suroviny. Aplikácia extrémne nízkych teplôt. Čiastková záverečná správa. ÚVÚPP Bratislava*. 1964—1967.
10. Schormüller J., *Die Bestandteile der Lebensmittel*, Berlin, 1965.
11. Nenich, *Vplyv na enzymy. Sublimačné sušenie potravín*. 1963. Literárna štú- dia. Doplnok za obdobie 1962, 1963.
12. Zoueil M., Esselen W., *Thermal destruction rates and regeneration of peroxidase in green beans and turnips*. Food Research, zv. 24, č. 1, 1959, str. 119—133.
13. Morris H. J., *Agricultural and Food Chemistry*, 26, 1954.
14. Sulc S., Krkošková B., *Bulletin ÚVÚPP*, IV, č. 2, 1965.
15. Sulc S., Krkošková B., *Bulletin ÚVÚPP*, V, č. 1, 1966.
16. Sulc S., Krkošková B., *Vplyv zmrazovania v tekutom dusíku a rôznej skladovacej teploty na enzymatickú oxidáciu kyseliny l-askorbovej*. Bulletin ÚVÚPP, VII, č. 2, 1968.

Влияние факторов на активность пероксидаз

Выводы

Авторы исследовали влияние температуры на активность пероксидаз в течении дня у избранных сорт агод, малин, красной смородины, черной смородины и крыжов- ника.

Результаты показали, что активность пероксидаз зависит от температуры дня и кон- центрации пероксидов в плодах, что авторы дают в тесную связь с фотосинтезом. Самую высокую активность пероксидаз обнаружили от 10.—16 часа, когда температура и интенсивность фотосинтеза была самая высокая, и к вечеру понизилась. В течении

почи активность пероксидаз была очень низкая, причем температура была так само низкая и интенсивность фотосинтеза минимальная — нулевая. Ранним утром повысилась температура и интенсивность фотосинтеза, что запричинило быстрое нарастание активности пероксидаз.

Из исследованных опытов вытекает, что фрукты собраны ранним утром имеют самую низкую активность пероксидаз, в результате чего они самые удобные для сохранения помощью холода.

Factors influence on peroxidase activity

Summary

The influence of the temperature on peroxidase activity was investigated during the day in chosen varieties of strawberries, raspberries, red currents, black currents and gooseberries.

The results showed that peroxidases activity depends on daily temperature and peroxides concentration in fruits, what authors gave to the close connection with photosynthesis. The highest peroxidases activity was found out from 10⁰⁰ to 16⁰⁰ hours, when the temperatures and photosynthesis intensity were the highest and it decreased to the evening. During the night the peroxidase activity was very low and the temperature was also very low and photosynthesis intensity was minimal or zero. From early morning hours rised the temperature and photosynthesis intensity what caused the fast increase of peroxidases activity.

It results from said experiments that the fruit picked in morning hours has the lowest peroxidases activity, owing to which fact it is the most convenient for the preservation by chilling.

Najväčší závod v Európe na výrobu mrazených jedál (Europe's Biggest Plant Designed Specifically for Meal Production).

Popis závodu Apetito v Rheine v NSR, kde sa zamerali na zmrazovanie individuálne pripravovaných jedál v množstve až 120 rôznych kombinácií. Pritom sa zelenina zmrazuje vždy oddelene od hlavného jedla, ktoré balia do hliníkových fólií Ekco rozdelených len na dva diely, pretože sa zistilo, že pri úprave jedla viac ako dvojzložkového a jeho vložení do viac dielov, má toto negatívny vplyv na celé jedlo vo fólii. Tento závod na objednávku vyrába aj týždenné a mesačné menu.

Frzen Foods, 20, 1967, č. 10, s. 14—17.

Nové zariadenia na tekutý dusík pre automobilovú dopravu (Neue Flüssig-Stickstoff-Fehrzeugkühlanlagen).

Fa Messer-Griesheim GmbH dodávala doteraz chladiace zariadenia na tekutý dusík s objemom 800 l, ale teraz majú zariadenie už s objemom 1500 l skonštruované v USA pre chladenú prepravu od pobrežia k pobrežiu. Týmto zariadením možno podľa chladiacich podmienok okolia v chladiacom nákladnom aute chladiť prepravovaný tovar aj vyše týždňa. Aj vyparovanie u tohto zariadenia je v klude veľmi nízke. Je prispôbené pre európske podmienky ako príviesny voz pre diaľkovú prepravu.

Tiefkühl-Praxis, 8, 1967, č. 4, s. 4.