

Beciuri naturale

Construirea și recondiționarea încăperilor în scopul depozitării în stare proaspătă a fructelor și legumelor

Beciuri răcoroase	5	Beci natural sub seră	
1 Condiții ambientale pentru depozitarea în stare proaspătă	7	<i>August Jäger</i>	85
Temperatura aerului	7	Beci natural cu terasă pe acoperiș	
Umiditatea aerului	9	<i>Otto-Christian Giercke</i>	89
Circulația și compoziția aerului	11	Casă nouă cu beci	
2 Beci în aer liber	14	<i>Bernhard Nixdorf</i>	95
Împachetarea în pământ	19	Beci în casă pasivă	
Mormane	19	<i>Ute și Stefan Langbein</i>	97
Cămară subterană și baracă de legume	24	Construirea unui beci subteran neanexat	
Ghețarie	27	<i>Carl-Heinz Buck</i>	101
Beci pe turbă	27	Beciul natural de la Centrul Regional de	
Incursiune în trecut: răcirea cu gheață și zăpadă	28	Mediu Hollen	105
Beciurile din landul Brandenburg	30	Beci natural în coasta dealului	
3 Beciurile de casă și beciuri în aer liber cu structură masivă	31	<i>Andreas Holdstein</i>	111
Temperatura solului	31	Construirea unui beci pentru vinuri	
Temperaturile din beciurile neîncălzite	33	<i>Andreas Holdstein</i>	117
Materiale și elemente de construcție	35	Beciul nostru subteran	
Protejarea împotriva umidității a elementelor de construcție aflate în contact cu solul	36	<i>Karin Bucher și Matthias Hosse</i>	119
Barieră orizontală și verticală anti-umiditate	36	5. Depozitarea în stare proaspătă de la A la Z	124
Drenaj	39	Durata de conservare a legumelor	124
Peretele exterior	40	Durata de depozitare a fructelor	129
Podeaua beciului	42	Durata de păstrare a fructelor cu coajă lemnoasă și a vinului	131
Tavanul beciului	44	Modificarea substanțelor din fructe și legume în urma depozitării	132
Realizarea acoperișului unui beci în aer liber	51	6. Anexă: Frigider fără gheață și electricitate	134
Șarpantă	53	7. Cărți de specialitate și surse	137
Hidroizolarea acoperișului	58		
Termoizolare	59		
Măsuri structurale pentru răcirea cu aer	61		
4. Proiectarea beciurilor naturale: exemple	77		
De la beciuri călduroase la beciuri răcoroase: transformarea ulterioară în beci ideal pentru provizii			
<i>Bernhard Nixdorf</i>	77		
Beci natural sub atelier			
<i>August și Veronika Jäger</i>	81		

În trecut, nicio casă nu se construia fără să nu aibă un beci, exceptând situațiile când pânza freatică sau substratul dur nu permiteau acest lucru. Beciul era important din două motive: pe de o parte, acesta ajută la formarea unei zone tampon care echilibra nivelul de căldură și de umiditate dintre sol și încăperile de deasupra. Pe de altă parte, beciul era spațiu de depozitare a alimentelor și a diverselor altor provizii. Beciul se afla complet sau parțial sub pământ: în perioada caldă păstra o temperatură răcoroasă, în timp ce iarna nu permitea înghețul. *Celarium* este termenul latinesc pentru beci și însemna „încăperea proviziilor” sau „camera mâncării”.

Inclusiv în ziua de azi putem vedea construcții noi (în Germania) care includ și beciuri. Diversele forme de trai au dus la creșterea cerințelor. Prețurile mari ale terenurilor, precum și costurile de construcție necesită concepte prin care se face economie de spațiu. Din acest motiv, spațiul destinat odinioară încăperilor de locuit este acum alocat beciului. Beciurile sunt, de obicei, prevăzute cu un strat termoizolant care le permite să rămână uscate și prin care se face economie la încălzire.

Astfel, beciul își pierde funcția „clasică” de a păstra proaspete legumele și fructele care au nevoie de temperaturi scăzute și umiditate relativ ridicată pentru a se menține proaspete mai multă vreme. Și totuși, frigidererele și congelatoarele

nu pot înlocui „demodatul” beci. Sunt câteva motive pentru care beciurile sunt din nou la mare căutare. Tot mai mulți oameni vor să mănânce legume și fructe fără pesticide, iar cei care au propria grădină știu care sunt condițiile de care plantele au nevoie pentru a crește. Chiar și familiile fără grădină acordă tot mai multă atenție calității alimentelor și asupra felului în care acestea se fac. Mulți au început să cumpere cantități mari de produse direct de la producători, astfel că spațiul de depozitare devine o necesitate. Un alt motiv care a dus la popularizarea beciurilor este acela că metoda de depozitare naturală nu necesită niciun efort și permite conservarea unor cantități mai mari de vitamine și de substanțe hrănitoare din alimente. Și, nu în ultimul rând, depozitarea în beci este cea mai bună metodă care vă permite să faceți economie la energie. Beciul „demodat” de altă dată este acum tehnologia viitorului: depozitarea alimentelor nu afectează mediul și reduce emisiile de dioxid de carbon. Există nenumărate feluri prin care se pot construi astfel de încăperi. Ele diferă mai ales prin costurile de construcție. Un alt aspect al diverselor tehnici de construcție este calitatea acestora, adică temperatura aerului și umiditatea din interior.

Vom afla imediat de ce acești factori climatici sunt importanți atunci când vorbim de depozitarea optimă a alimentelor. De asemenea,

vom descoperi care sunt diversele configurații necesare depozitării alimentelor: de la **beciurile în aer liber** care sunt ușor de construit (vezi capitolul 2), până la elaboratele beciuri de casă și la **beciurile cu structură masivă** (vezi capitolul 3). În capitolul 4 vom analiza câteva exemple de beciuri naturale prezentate de cei care le-au inventat. *Bernhard Nixdorf* descrie în amănunt cum se poate scădea temperatura unui beci prin modificarea structurii acestuia. Costurile suplimentare în raport cu beciul cald și cel natural sunt doar puțin mai ridicate dacă construirea beciului natural se ia în considerare în momentul în care se face planificarea noii construcții. De multe ori, planul construcției poate include un atelier, un mic grajd, un garaj sau poate chiar o terasă. De ce să nu includem și un beci natural? *August și Veronika Jäger* și-au construit sub atelierul lor un beci din pietre naturale și, astfel, au un loc unde își pot ține peste iarnă toate alimentele necesare unei familii cu șase membri. *August Jäger* a fost atât de impresionat de beciul natural încât a decis câțiva ani mai târziu să mai construiască unul, sub o seră cu mai multe etaje. După ce a construit nenumărate beciuri naturale, inclusiv beciuri de mari dimensiuni pentru asociații de fermieri, *Otto-Christian Giercke* s-a apucat să facă un astfel de beci pentru propria familie pe care l-a amplasat sub terasă. Beciurile naturale încă reprezintă un element rar întâlnit în ceea ce privește standardul pentru case pasive. Casa pasivă construită de *Ute și Stephan Langbein* în

anul 2003 este dovada faptului că cerințele structurale ale caselor pasive pot include și construirea unui beci natural. Cine dispune de un teren suficient de mare își poate construi beciul separat de casă. Acesta poate fi complet sau parțial sub pământ în funcție de nivelul pânzei freatice. *Carl Heinz Buck* demonstrează cât de bine se poate integra un beci în peisajul natural (vezi imagine copertă) și cât de ușor se poate construi acesta (vezi capitolul 4).

Centrul Regional de Mediu Hollen din municipiul Genderkesee dispune de grădini, livezi de pomi, precum și de un beci natural construit în anul 2003 care s-a dovedit a fi foarte util. Beciul pentru cartofi al familiei Holdstein a fost victimă a lucrărilor de restaurare a vechii case. Astfel se face că *Andreas Holdstein* a construit în aproximativ 100 de ore un beci în aer liber, izolat cu paie, direct pe coasta dealului aflat în proprietatea sa. Rezultatul a fost atât de reușit încât a făcut același lucru pentru fratele său din Odenwald căruia i-a construit un beci pentru vinuri.

Karin Bucher și Mathias Hosse au, de asemenea, un beci natural prevăzut cu elemente prefabricate pentru tavane boltite, ideal pentru păstrarea peste iarnă a legumelor și fructelor. Iar când are loc o petrecere cu mulți invitați, cei doi folosesc beciul pe post de „frigider secundar” unde țin toată mâncarea și băutura...

Staufen, martie 2011

Claudia Lorenz-Ladener

1 Condiții ambientale pentru depozitarea în stare proaspătă

Durata de depozitare și calitatea fructelor și legumelor depozitate sunt influențate de condițiile ambientale din spațiul de depozitare, și anume de:

- Temperatură
- Umiditatea aerului
- Mișcarea curenților de aer și de
- Compoziția aerului

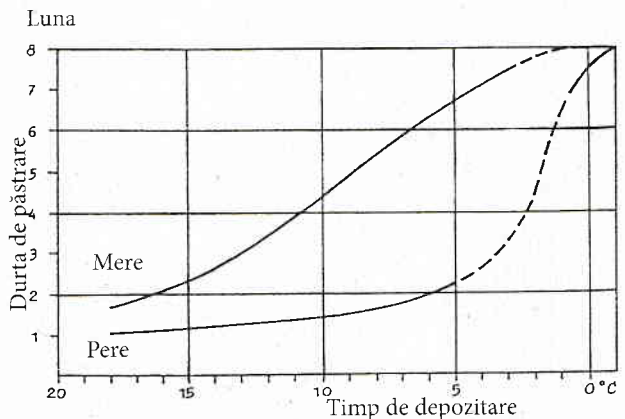
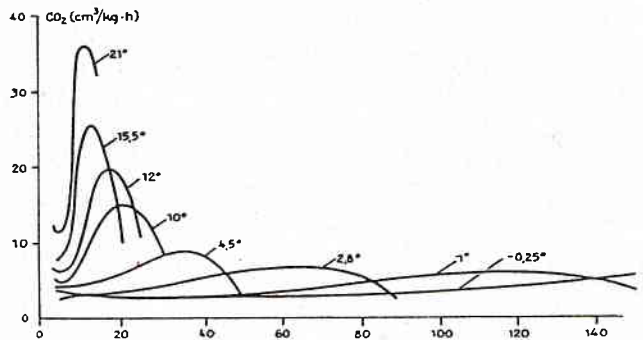
Temperatura aerului

În ceea ce privește factorii ambientali, temperatura aerului este deosebit de importantă pentru depozitarea fructelor și legumelor. Reacțiile biologice ale produselor au loc mai greu la temperaturi scăzute (procesul de maturare este îngreunat). Astfel, durata depozitării se poate lungi (imag. 1.1 și 1.2). De asemenea, temperaturile scăzute împiedică procesele microbiene, și astfel produsele se vor menține proaspete.

Cu toate acestea, temperaturile scăzute sunt benefice doar până la un anumit punct. Temperaturile care ajung până la punctul de îngheț pot afecta negativ majoritatea speciilor de fructe și legume (tabel 1). În general, legumele sunt mai puțin afectate de îngheț în comparație cu fructele. Înghețul pe termen scurt nu afectează, de exemplu, morcovii și țelina. Varza de Bruxelles, prazul și varza creastă pot să suporte temperaturi între $-1,5^{\circ}\text{C}$ și -2°C . Temperatura optimă de depozitare depinde mereu de soiul produsului. Adesea, această temperatură este oricum prea

mică (vezi capitolul 5 Depozitarea în stare proaspătă, pagina 124) pentru a putea fi menținută într-un beci natural. Din acest motiv, depozitarea în scopuri comerciale necesită folosirea unor sisteme mecanice de răcire. În plus, se recomandă minimizarea pe cât de mult a fluctuațiilor de temperatură (în cel mai bun caz $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) care pot influența schimbul de substanțe al alimentelor proaspete, formarea condensului și umiditatea relativă din încăpere (fig. 1.3).

1.1 Influența temperaturii asupra permeabilității soiului de pere „Williams Christ”. Sursă (4)

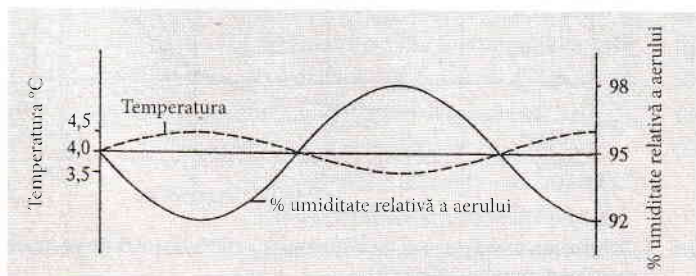


1.2 Influența temperaturii de depozitare asupra duratei de păstrare a merelor și perelor. Sursă (4)

Cultură	Durata medie de depozitare sub condiții optime	Condiții optime de depozitare	
		Temperatura	Umiditate
Cartofi	Până la 1 an	+3 - +1°C	85 - 95%
Varză albă	Până la următoarea recoltă	0 - -1°C	90 - 97%
Conopidă	Până în luna mai	0,5 - 0°C	85 - 90%
Varză de Bruxelles	Până în luna mai	1 - 0°C	90 - 95%
Gulie	Până la următoarea recoltă	2 - 0°C	90 - 95%
Nap suedez	Până la următoarea recoltă	2 - 0°C	90 - 95%
Morcovi	Până la următoarea recoltă	1 - 0°C	90 - 95%
Pătrunjel	Până la următoarea recoltă	1 - 0°C	90 - 95%
Țelină	Până la următoarea recoltă	1 - 0°C	90 - 95%
Păstârnac	Până la următoarea recoltă	1 - 0°C	90 - 95%
Nap roșu	Până la următoarea recoltă	1 - 0°C	90 - 95%
Ridiche	Până la următoarea recoltă	1,5 - 0,5°C	85 - 90%
Hrean	Până la următoarea recoltă	4 - 0°C	85 - 90%
Praz	Până în luna ianuarie	0,5 - 0°C	85 - 90%
Usturoi	Până la 1 an	1 - 0°C	70 - 75%
Spanac, salată	De la 2 până la 3 săptămâni	0,5 - 0°C	90 - 95%
Roșii, verzi / galbene	De la 2 până la 3 luni	12 - 10°C	80 - 85%
Roșii, roșii	Până la 1 lună	0,5 - 0°C	85 - 90%
Castraveți	De la 3 până la 4 săptămâni	1 - 0,5°C	85 - 90%
Pepeni	Până în luna mai	1 - 0°C	85 - 90%
Dovleci	Până la 1 an	14 - 10°C	70 - 75%
Mere	Până la 1 an	1 - -0,5°C	85 - 95%
Pere	Până în luna mai	1 - 0°C	85 - 90%
Caise	Până la 1 lună	0,5 - 0°C	85 - 90%
Piersici	Până la 2 luni	0,5 - 0°C	85 - 90%
Prune	Până la 2 luni	0,5 - 0°C	85 - 90%
Cireșe	Până la 2 săptămâni	0,5 - 0°C	85 - 90%
Struguri de vin	Până în luna mai	1 - 0°C	80 - 90%
Căpșuni	Până la 2 săptămâni	0,5 - 0°C	85 - 90%
Zmeură	De la 2 până la 3 săptămâni	0,5 - 0°C	85 - 90%
Agrișe	Până la 2 luni	0,5 - 0°C	85 - 90%
Coacăze	Până la 2 luni	0,5 - 0°C	85 - 90%
Portocale	Până în luna iulie	5 - 4°C	80 - 85%
Mandarine	Până în luna mai	3 - 2°C	80 - 85%
Lămâi	Până în luna iulie	5 - 4°C	80 - 85%

Scopul unei rezerve *personale* nu este doar acela de a putea păstra fructele și legumele cât mai mult posibil, căci depozitarea pe termen lung duce la pierderea substanțelor benefice, cum ar fi vitaminele, acizii, carbohidrații etc. (vezi capitolul 5, pagina 132). Este necesar un beci răcit cu aer proaspăt și conceput special pentru a menține temperatura aerului la +5°C iarna, respectiv la +10°C vara. De regulă, aceste temperaturi vă permit să păstrați fructele și legumele până la următoarea recoltă. Fluctuațiile de temperatură cauzate de curenții ambienali care se resimt inclusiv la nivelul solului (vezi pagina 31) sunt un element care nu poate fi evitat. Tot ce puteți face în această situație este să înveliți bunurile depozitate și să asigurați o ventilație a încăperii în așa fel încât să echilibrați diferența de temperatură (noaptea lăsați aerul rece să reducă temperatura, iar ziua nu permiteți pătrunderea aerului cald din exterior).

Tabel 1
Condițiile optime de depozitare
Sursă (5)



1.3
Interdependența dintre temperatură și umiditatea relativă a aerului.
Sursă (4)

Umiditatea aerului

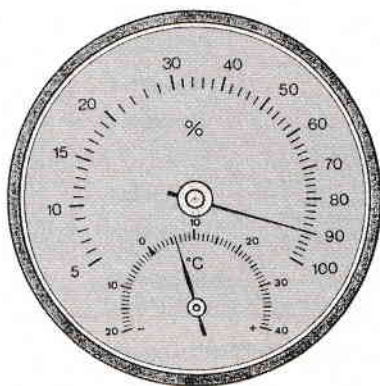
Umiditatea aerului este la fel de importantă precum temperatura încăperii. Legumele și fructele proaspete au un conținut de apă cuprins între 75 și 95 %. Acest conținut de apă intră în contact cu aerul ambiental prin intermediul celulelor. Dacă umiditatea din spațiul de depozitare este prea mică, produsele vor începe să se usuce și să se stafidească ca urmare a eliberării în aer a unui flux constant de vapori de apă. Pe de altă parte, umiditatea prea mare duce la formarea mucegaiului și la apariția bacteriilor de putrefacție. Capacitatea aerului de a absorbi umiditatea crește odată cu temperatura. Umiditatea de saturație (măsurată în g/m^3) exprimă cantitatea maximă de vapori de apă care se poate absorbi la o anumită temperatură. Umiditatea *relativă* a aerului este o unitate de măsură care exprimă ce procent de saturație este prezent în aer. Astfel, un procent de 50 % a umidității relative înseamnă că aerul conține deja jumătate din cantitatea maximă de vapori de apă care poate exista la temperatura respectivă. Aerul ajuns la saturație maximă va avea o umiditatea relativă de 100%.

În general, umiditatea relativă a aerului din beci este cuprinsă între 85 și 95% în timp ce umiditatea optimă a aerului depinde de tipul de fructe și de legume. Tabelul 1 prezintă valorile detaliate. Legumele frunzoase tind să elibereze cantități mari de apă, date fiind suprafețe mari ale frunzelor, și de aceea au nevoie de o umiditate relativă ridicată (peste 95%). Pe de altă parte, ceapa are o coajă cu aspect de pergament care

We know books

nu permite eliberarea vaporilor de apă și de aceea necesită condiții de depozitare uscate (70 până la 75 % umiditate relativă a aerului). Montați un higrometru în mijlocul încăperii pentru a putea măsura umiditatea aerului din beci (fig. 1.4).

Capacitatea aerului de absorbție a umidității scade odată cu temperatura. În funcție de temperatura beciului, umiditatea relativă a aerului poate să urce la aproape 100% în situația în care aerul cald și umed din exterior pătrunde în spațiul rece al beciului. Dacă temperatura aerului continuă să scadă, de exemplu pe suprafețele pereților, umiditatea nu va mai putea rămâne în aer sub formă de vapori și se va depune parțial sub formă de apă de condens. Temperatura la care vaporii de apă condensează se numește punct de condensare. Din tabelul 2 se poate observa apariția condensului când temperatura scade la $+3,62^{\circ}C$ dacă temperatura interioară este de $+6^{\circ}C$, iar umiditatea aerului ajunge la 85 %.



1.4. Aparat care măsoară atât temperatura, cât și umiditatea aerului
Sursă (6)

Condensul apare ușor dacă se dorește atât o temperatură scăzută, cât și un nivel ridicat al umidității, având în vedere că nivelul maxim de umiditate pe care aerul o poate menține scade odată cu temperatura. Procesul de condensare începe mereu pe suprafața cea mai rece. Beciul se aerisește în timpul sezonului cald doar câteva ore în timpul nopții pentru a împiedica apariția apei de condens (precum și creșterea

Tabel 2: punctul de condensare al aerului la diferite temperaturi și umidități relative. Sursă (7)

Temperatura aerului din interior	Punct de condensare în °C la umiditate relativă de						
	50%	60%	70%	80%	85%	90%	95%
-10°C	-17,45	-15,68	-13,95	-12,50	-11,95	-11,10	-10,60
-5°C	-12,95	-10,93	-8,93	-7,60	-6,94	-6,18	-5,61
-2°C	-10,06	-7,94	-6,26	-4,67	-3,85	-3,15	-2,93
±0°C	-8,21	-6,10	-4,26	-2,59	-1,99	-1,42	-0,67
2°C	-6,56	-4,40	-2,48	-0,98	-0,26	+0,47	+1,20
4°C	-4,88	-2,61	-0,88	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6°C	-3,07	-1,05	+0,85	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8°C	-1,61	+0,67	+2,83	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10°C	+0,02	+2,53	+4,79	+6,79	+7,65	+8,45	+9,31
12°C	+1,84	+4,46	+6,74	+8,69	+9,60	10,48	11,33
14°C	+3,76	+6,40	+8,67	10,71	11,64	12,55	13,36
16°C	5,59	8,29	10,61	12,66	13,63	14,58	15,54
18°C	7,43	10,12	12,44	14,56	15,41	16,31	17,25
20°C	9,30	12,00	14,40	16,46	17,44	18,36	19,18

Material	Coefficient de absorbție a apei Kg/(m ² ·h ^{0,5})
Cărămidă	20 până la 30
Gresie calcaroasă	4 până la 8
BCA	1,5 până la 2,5
Beton spumos	4 până la 8
Gips carton	35 până la 70
Tencuiala de var	7
Tencuială de var și ciment	2 până la 4
Tencuială de ciment	2 până la 3
Înveliș pe bază de dispersie plastică	0,05 până la 0,2

Tabelul 3: coeficientul de absorbție al apei pentru anumite materiale. Sursă (7)

temperaturii în beci). Apa de condens se poate forma chiar și iarna dacă temperatura de afara este foarte scăzută, iar tavanul beciului nu are o izolație termică adecvată. În acest fel, tavanul devine suprafața limită cea mai rece pe care se va forma apa de condens. Acest lucru se poate evita chiar și atunci când temperatura externă este mică prin calibrarea protecției termice în așa fel încât temperatura tavanului să nu scadă niciodată sub temperatura minimă a aerului din beci care duce la apariția apei de condens.

Umiditatea aerului din beciurile naturale este mai ușor de influențată decât temperatura deoarece aceasta este influențată în mare parte și de materialul de construcție, precum și de umiditatea solului. Pereții din cărămidă mențin mai ușor un nivel ridicat și relativ uniform al umidității aerului decât pereții din beton (tabelul 3). De asemenea, podelele din lut compresat sau din cărămizi sunt mai avantajoase ca preț (vezi capitolul 3). Astfel de beciuri, mai ales dacă sunt acoperite de jur împrejur cu pământ, permit menținerea umidității relative a aerului fără aplicarea altor măsuri suplimentare. Umiditatea prea ridicată a aerului se poate regla prin simpla aerisire. Aerul umed adunat în partea superioară a încăperii este mai ușor decât aerul uscat, iar acest lucru facilitează aerisirea beciului. Pe de altă parte, s-a observat că aerul din spațiile de depozitare aflate la nivelul solului sau din beciurile din beton este mai degrabă uscat decât umed.

Pentru a crește umiditatea aerului puteți pune un recipient cu apă în beci sau puteți uda podeaua.

În Elveția se recomandă folosirea unui substrat de mușchi de pădure dacă în beci se țin fructe.

(1). Mușchiul are o umiditate uniformă, împiedică dezvoltarea ciupercilor și poate să absoarbă cantități mici de gaz, mai ales etilenă, care grăbește maturarea fructelor. Alte măsuri prin care se poate crește nivelul umidității aerului:

- Puneți legumele rădăcinoase în nisip umed
- Împachetați fructele în folie de plastic sau în hârtie parafinată
- Limitarea la minimum a aerisirii.

Sfat pentru depozitarea fructelor

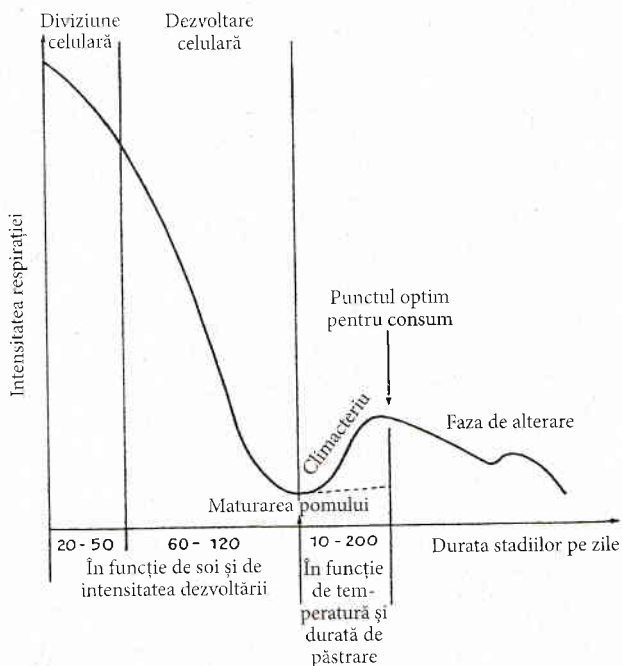
Evitați recoltarea târzie sau timpurie și nu țineți la păstrare multe fructe mici deoarece acestea elimină o cantitate relativ mare de apă din cauza suprafeței mari.

Circulația și compoziția aerului

De regulă, compoziția aerului de afară constă în aproximativ 0,03 % dioxid de carbon (CO_2), în jur de 21 % oxigen (O_2) și aproximativ 78 % nitrogen (N_2). Legumele și fructele sunt organisme vii ale căror metabolisme continuă și după recoltare (fig. 1.5). La fel ca oamenii și animalele, plantele convertesc o parte din zahăr (fructoză) în dioxid de carbon prin absorbția oxigenului. Depozitarea unei cantități mari de fructe și de legume duce la modificarea compoziției aerului din încăpere cauzată de aceste procese metabolice. De aceea trebuie să aerisiți încăperea deoarece „respirația” produselor proaspete grăbește maturarea fructelor și cauzează stricarea acestora. Intensitatea respirației diferă în funcție de plantă și de temperatură (tab. 4). Procesele de maturare se pot încetini atât prin păstrarea unei temperaturi scăzute și a unei umidități ridicate a aerului, precum și prin asigurarea unei bune circulații a aerului în încăpere prin care se vor elimina substanțele

prezente în aer, rezultate în urma procesului de respirație a plantelor. Pentru a sprijini circulația aerului se poate apela la procesul *natural de convecție* (ridicarea pe verticală a aerului cald și umed, respectiv a aerului mai ușor). Pentru spațiile de depozitare aerisite cu aer

1.5 Intensitatea respirației și stadiile de formare a umidității la mere. Sursă (4)



proaspăt, acest proces se poate controla prin instalarea unor canale de aerisire cu deschidere ajustabilă. Din păcate, intensitatea ventilației nu se poate măsura. Procesul trebuie să se țină sub observației în funcție de caz prin folosirea termometrului și a higrometrului. Utilizarea unui ventilator cu funcție de control a temperaturii poate rezolva această problemă doar până la un punct în funcție și de consumul de energie pe care îl necesită.

Controlarea compoziției aerului din spațiile comerciale de depozitare a fructelor se face încă din anul 1928 (așa-numitele depozite CA. CA = controlled atmosphere sau depozite cu atmosferă controlată). Legumele și fructele se depozitează într-o încăpere prevăzută cu unități de răcire prin care se modifică raportul dintre dioxidul de carbon și oxigenul aflat în compoziția aerului din încăpere cu scopul de a extinde perioade de valabilitate. Principiul se bazează pe ideea că fructele și legumele elimină o cantitate asemănătoare de dioxid de carbon cu cea de oxigen absorbit. La sfârșitul secolului al XIX-lea s-a constatat că procesul metabolic al produselor vegetale se poate încetini prin micșorarea concentrației de oxigen din aerul ambiental.

»Într-un fel, depozitarea în spații cu atmosferă controlată s-a efectuat multă vreme pe baza unor experiențe mai mult sau mai puțin arbitrare. Obiceiul îngropării butoaielor cu mere și acoperirea acestora cu pământ și reziduuri este precursorul spațiilor cu atmosferă controlată. Același lucru este valabil și pentru transportul fructelor pe vase cu încăperi neventilate.« (2)

Compoziția aerului se poate

modifica într-o anumită măsură chiar și în beciurile naturale, mai ales dacă aerul este prea uscat sau prea cald și astfel se poate prelungi perioada de păstrare a anumitor alimente (mai ales mere, pere, etc. comparații pagina 124). În trecut, acest lucru se făcea prin împăturirea fiecărui fruct în hârtie. Prin urmare, hârtia nu doar că proteja fructul împotriva urmelor cauzate de lovituri și a infecțiilor ulterioare (se evita și stafidirea cauzată în urma transpirației), dar împiedica și procesul de aerisire. Concentrațiile mici de substanțe metabolice de natură microbiană grăbesc procesul de maturare, dar în lipsa aerisirii, concentrațiile cresc atât de mult încât acestea au efect de conservare.

»Nicio ființa nu este capabilă să trăiască în propriile excremente. La fructe, asta înseamnă că procesul de maturare este practic întrerupt.« (3)

Dezavantajul împachetării individuale este acela că necesită mult timp și este nevoie de multă hârtie. De asemenea, veți avea dificultăți în a găsi fructele stricate. Depozitarea în atmosferă controlată se poate face mai ușor dacă se folosesc pungi frigorifice potrivite pentru alimente în care se pot pune mai multe kilograme de fructe laolaltă (alegeți doar fructele bine dezvoltate și fără urme). Înainte ca fructele să se sorteze în funcție de soi și să se pună în pungi este nevoie ca acestea să stea câteva zile în beci pentru a se acomoda cu temperatura. Pungile se închid și se pun la păstrare. Apariția în interiorul pungii a unui strat de umezeală este un lucru normal. În acest fel, procesul de maturare se va îngreuna considerabil, iar durata de păstrare se va prelungi destul de mult.

Tabelul 4 (pg. 13)
Căldura specifică și
căldura produsă prin
respirație la fructe
și legume.
Sursă (8)

Fruct/ legumă	Căldura specifică Kcal/kg °C	Respirația la căldură în kcal/kg la fiecare 24 de ore la o temperatură de					
		0°C	2°C	5°C	10°C	15°C	20°C
Mere (soiuri timpurii)	0,87-0,92	0,20-0,38	0,29-0,43	0,32-0,65	0,84-1,25	1,10-1,90	1,21-2,55
Mere (soiuri târzii)	0,87-0,92	0,11-0,22	0,22-0,28	0,28-0,43	0,42-0,64	0,57-1,20	0,90-1,48
Pere (soiuri timpurii)	0,88-0,92	0,16-0,30	0,27-0,54	0,45-0,95	0,60-1,30	2,10-3,30	2,40-5,50
Pere (soiuri târzii)	0,88-0,92	0,16-0,22	0,22-0,46	0,36-0,86	0,48-1,14	1,70-2,60	1,95-4,50
Mure	0,88	0,96-1,40	1,20-2,13	1,75-2,84	3,18-5,80	4,30-8,90	8,00-12,0
Căpșuni	0,92-0,93	0,70-0,96	0,83-1,31	0,91-1,90	1,85-3,62	2,70-5,00	3,60-6,20
Zmeură	0,86-0,88	0,97-1,90	1,12-2,38	1,70-3,40	3,02-5,80	4,50-12,0	7,00-15,0
Coacăze, negre	0,88-0,90	0,42-0,68	0,67-1,10	0,90-1,67	1,34-3,75	3,04-7,20	4,60-11,5
Coacăze, negre	0,88-0,90	0,28-0,41	0,36-0,63	0,49-0,95	0,72-1,94	1,65-4,20	2,55-6,40
Cireșe dulci	0,87	0,32-0,44	0,36-0,64	0,57-0,93	0,79-2,05	1,65-3,40	3,20-4,55
Cireșe amare	0,87	0,32-0,45	0,39-0,71	0,63-1,12	0,88-2,24	1,84-3,75	3,55-5,00
Prune galbene	0,90-0,92	0,38-0,40	0,44-0,68	0,74-1,29	1,26-2,10	1,62-3,60	2,75-4,44
Alune de pădure și nuci	0,22-0,25	>0,05	>0,05	0,10	0,20	0,20	0,30
Piersici	0,90-0,92	0,10-0,22	0,15-0,26	0,22-0,31	0,38-0,52	0,67-0,88	1,06-1,15
Prune (<i>Prunus domestica</i>)	0,88-0,90	0,38-0,44	0,46-0,72	0,77-1,35	1,29-2,60	1,70-3,85	2,90-4,85
Agrișe	0,90	0,29-0,42	0,40-0,61	0,49-0,93	0,73-1,82	1,63-3,90	2,50-6,60
Struguri	0,86-0,92	0,10-0,20	0,24-0,35	0,34-0,50	0,49-0,75	0,74-1,00	1,03-1,60
Prune (<i>Prunus domestica domestica</i>)	0,88-0,90	0,28-0,32	0,37-0,64	0,59-1,25	1,18-1,90	1,54-3,10	2,45-4,15
Conopidă (cu frunze)	0,92-0,95	0,50-1,30	0,72-1,45	1,10-1,60	2,55-2,85	4,00-5,35	6,30-8,30
Fasole verde	0,92-0,95	1,17-1,45	1,60-1,70	2,15-2,50	3,35-4,25	5,45-8,50	8,15-11,9
Bob	0,88	0,40-0,60	0,73-0,90	1,15-1,55	2,20-3,00	3,65-5,10	6,65-8,10
Salată de andive	0,94	2,20-2,75	2,75-3,20	3,80-4,20	5,15-5,74	6,80-7,80	10,6-11,4
Mazăre în păstaie	0,88	1,80-2,15	2,40-2,95	3,20-3,90	4,10-5,50	7,50-9,50	11,8-13,3
Nap	0,89	0,52-0,68	0,70-0,75	0,85-1,05	1,30-1,60	2,15-2,50	3,25-4,00
Castraveți (lungi)	0,96	0,39-0,42	0,40-0,50	0,50-0,70	1,05-1,25	1,95-2,50	3,15-3,60
Usturoi (uscăt)	0,79	0,45	0,66	0,95	1,45	2,65	3,15
Cartofi	0,80-0,90	0,22-0,54	0,22-0,50	0,25-0,40	0,34-0,45	0,40-0,75	0,50-0,90
Gulie (fără frunze)	0,92	0,47-0,55	0,65-0,78	0,70-1,05	1,20-1,35	1,60-1,90	2,10-2,35
Nap suedez	0,95	0,30-0,35	0,32-0,40	0,40-0,65	0,57-1,10	1,20-1,85	2,10-2,45
Morcovi	0,90-0,94	0,20-0,58	0,45-0,70	0,58-0,80	0,65-0,90	1,50-2,00	1,85-2,80
Ardei gras	0,94	0,50-0,68	0,65-0,90	1,16-1,32	1,75-1,98	2,13-2,35	2,50-2,70
Ciuperci (<i>agaricus bisporus</i>)	0,93	2,35-2,50	2,55-2,70	3,05-3,30	5,00-5,20	9,65-10,0	12,4-13,1
Praz (iarna)	0,90-0,93	0,73-1,10	1,20-2,30	2,65-3,15	5,65-5,90	8,65-9,95	11,2-12,2
Ridichi	-	1,13-1,25	1,30-1,50	1,65-1,80	2,05-2,30	4,00-4,25	6,20-6,60
Hrean (fără frunze)	0,95	0,38-0,55	0,38-0,60	0,42-0,80	1,15-1,40	2,05-2,40	3,50-3,70
Rubarbă (în mănunchi)	0,96	0,70-0,80	0,80-0,90	0,95-1,10	1,30-1,60	2,25-2,60	3,80-4,00
Varză de brussel	0,88-0,91	1,00-1,40	1,15-1,60	2,00-2,80	3,45-4,70	5,15-6,10	10,1-10,7
Sfeclă roșie	0,92	0,24-0,40	0,30-0,58	0,65-0,70	1,05-1,25	1,45-2,40	3,05-4,40
Varză roșie (iarna)	0,95	0,30-0,38	0,32-0,50	0,45-0,50	0,60-0,80	1,05-1,20	2,10-2,40
Salată (vara)	0,95-0,96	0,65-0,80	0,70-0,90	0,85-1,05	1,05-2,10	2,25-3,90	5,20-7,00
Țelină (bulbi)	0,94-0,96	0,30-0,50	0,40-0,60	0,65-0,95	1,10-1,75	2,00-2,35	2,55-3,00
Sparanghel	0,93-0,94	1,20-1,35	1,40-1,50	1,60-1,75	3,00-3,30	4,25-5,75	6,00-7,50
Spanac	0,94-0,95	1,25-1,70	1,60-2,45	2,65-4,10	4,30-6,45	8,75-10,8	13,0-18,5
Roșii (coapte)	0,93-0,95	0,28-0,36	0,33-0,40	0,40-0,55	0,65-0,85	1,10-1,80	1,65-2,10
Varză albă (iarna)	0,94-0,95	0,30-0,50	0,35-0,60	0,45-0,85	0,75-1,10	1,20-1,65	2,20-2,50
Varză nemțescă	-	0,95-1,30	1,20-1,40	1,55-1,80	3,20-3,75	5,35-6,05	8,00-9,00
Ceapă	0,90	0,24-0,40	0,26-0,44	0,32-0,52	0,47-0,70	0,65-0,95	0,95-1,20

1 Beci în aer liber

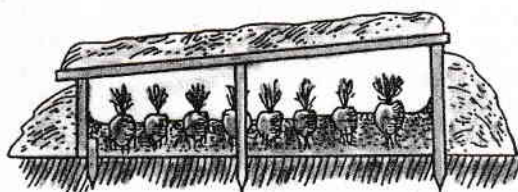
LBRIS | We know
books

Termenul de „beci în aer liber” face referire la spații simple de depozitare din pământ, cum ar fi mormanele, cămărilor subterane etc. Aceștia sunt strămoșii beciurilor cu structură masivă din casele construite în zonele rurale. Depozitarea în astfel de beciuri în aer liber depinde de condițiile de vreme și de sol; ele se utilizează la depozitarea legumelor, mai rar a fructelor, în lunile de toamnă, de iarnă și de primăvară. Beciurile simple în aer liber se construiesc de obicei la o adâncime de 20 până la 30 cm sub nivelul solului (*împachetare cu pământ, morman de pământ*). Săparea nu este posibilă dacă solul este uscat sau foarte umed, iar legumele se vor depozita deasupra nivelului solului. De obicei, mormanele au o lățime de până la 1,6 m, iar lungimea poate să difere.

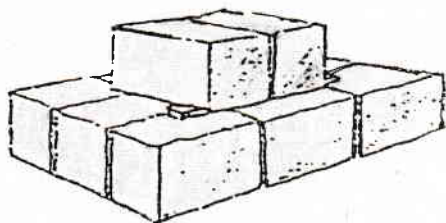
Depozitarea în *cămări subterane* la o adâncime de 80 cm până la 1 m presupune mult mai multă muncă. De asemenea, pentru cantitățile mici de alimente este potrivită depozitarea în aer liber în răsadnițe, lăzi îngropate și alte recipiente (fig. 2.1)

Beciurile în aer liber prezintă anumite avantaje:

- Sunt avantajoase ca preț și se pot construi rapid multiple astfel de spații de depozitare. E nevoie doar de un petic de pământ uscat, paie sau alt material asemănător necesar termoizolării, precum și plasă de sârmă pentru a ține la distanța șoarecii și alte animale.
- Beciurile în aer liber oferă condiții potrivite pentru depozitarea legumelor pe parcursul iernii cu condiția să fie construite adecvat.



(a) Împachetare cu pământ a unei răsadnițe (10)



(b) Un morman format din baloturi dreptunghiulare de paie (11)

Depozitare la nivelul solului

- Cantitățile mici de produse se pot depozita în răsadnițe. Răsadnița se îmbracă mai întâi într-un strat de plasă de sârmă pentru a ține la distanța rozătoarele, după care se împachetează rădăcinile plantelor în nisip și se așază în șiruri. La final se închide fereastra, iar în caz de ger se acoperă cu scânduri, frunze sau paie (a). În zilele fără ger se lasă la aerisit. Legumele depozitate în răsadnițe se pot recolta chiar și când afară este zăpadă.
- Baloturile de paie se poziționează sub forma unui patrulater în așa fel încât mijlocul să rămână liber. Spațiul gol se căptușește cu plasă de sârmă și paie, iar apoi se depozitează legumele. Deasupra se pun 2 planșe de lemn peste care se așază 2 baloturi de paie care vor avea rolul unui capac. Dacă afară este prea frig se îndepărtează cele două planșe de lemn în așa fel încât să nu mai existe nicio deschidere (b).