

Obținerea produselor vegetale

Obținerea produselor vegetale include un șir de operații, începând cu recoltarea și terminând cu adoptarea măsurilor cu privire la corectitudinea păstrării lor.

Colectarea plantelor medicinale spontane la prima etapă este o producere în serie mică, deoarece plantele sunt strânse de culegători individuali în cantități comparativ mici. După acumularea lor la punctele de primire sau depozite apare posibilitatea de a fi ulterior prelucrate în mod mecanizat.

Gospodăriile specializate în cultivarea plantelor medicinale au posibilitatea mecanizării procesului de colectare la toate etapele.

În natură colectarea începe cu identificarea plantei după descrierea ei botanică. Pentru aceasta e necesar de a o compara cu desene din atlas, carte, cu ierbarul, diapozitive. Dacă planta după toate caracterele morfologice coincide cu descrierea botanică poate fi colectată.

Colectarea și prelucrarea primară a produselor vegetale

Creșterea plantelor este în directă legătură de condițiile înconjurătoare. Condițiile de climă și sol imprimă plantei un anumit ritm de dezvoltare care este diferit la plantele crescute în condiții neasemănătoare. Factorii care au o influență deosebită asupra creșterii plantelor sunt:

- *condițiile atmosferice*- datorită condițiilor atmosferice diferențiale de la an la an, plantele medicinale se dezvoltă și ajung la maturitate la termene diferite în decursul anilor și chiar în același an. Astfel, în anii favorabili, recoltarea mușetelului începe în general în a treia decadă a lunii aprilie. Când însă se produce o desprimăvărare timpurie, momentul optim de recoltare este mult mai devreme, iar în anii cu primăveri reci și ploioase momentul este amânat până în prima decadă a lunii mai. Chiar în cursul aceluiași an, momentul optim de recoltare a mușetelului diferă de la regiune la regiune și este legat de data la care are loc desprimăvărarea pe teritoriul țării. Același fenomen se petrece și cu florile de păducel. În anii cu primăveri călduroase și uscate, păducelul înflorește grăbit și poate fi recoltat în câteva zile. Un vânt cald accelerează deschiderea și apoi scuturarea florilor, iar culegătorul sau tehnicianul care a așteptat o dată fixă pentru a începe culegerea florilor de păducel le va găsi scuturate. Unele plante sunt mai puțin influențate de condițiile atmosferice. Ele înfloresc toate într-o perioadă scurtă de timp, după care dispar sau nu mai pot fi recoltate pentru a se obține un produs corespunzător (florile de podbal sau cele de ciuboțica-cucului);

- *condițiile de sol*- momentul optim de recoltare este influențat de componența solului pe care cresc plantele. Astfel, mușetelul care crește pe terenurile nisipoase

sau sărăturoase înflorește mult mai repede decât cel care crește pe terenurile grase sau terenurile agricole normale. Solurile nisipoase se încălzesc mai repede, iar cele sărăturoase grăbesc maturizarea plantelor de mușețel. Primele recoltări vor fi făcute pe aceste soluri și numai după aceea se va trece pe terenurile grase, unde plantele cresc și se dezvoltă puternic vegetativ, înflorirea producându-se cu întârziere;

- *expoziția și lumina*- pe terenurile cu expoziție sudică, plantele înfloresc mai repede decât pe cele cu expoziție nordică sau estică. Aici, ele răsar timpuriu datorită faptului că zăpada se topește mai devreme, iar pământul se încălzește mai ușor. Astfel, în timp ce pe versantele sudice fructele de măcieș au ajuns la momentul optim de recoltare, pe cele nordice ele sunt încă verzi. De asemenea, pe terenurile puternic umbrite din cauza vegetației etajelor superioare (arbori, arbuști), plantele ajung mai târziu la momentul optim de recoltare decât cele care cresc pe un teren neumbrit (sunătoarea înflorește cu câteva zile mai târziu în pădure, în poieni sau tăieturi însoțite);

- *altitudinea* influențează puternic momentul optim de recoltare. Pe șes, înflorirea se produce mult mai devreme decât pe deal sau munte. Astfel, în timp ce socul și salcâmul înfloresc la o anumită dată pe șes, în văile munților, datorită înălțimii și a temperaturii mai scăzute, momentul optim de înflorire uneori întârzie cu mai bine de o lună. La fel și fructele de măcieș de pe deal ajung mai repede la maturitate decât cele de pe podișurile înalte sau văile munților. Stabilirea în mod corespunzător a momentului optim de colectare va trebui făcută pe bazine naturale, în mod diferențiat, ținând seama de condițiile de creștere a plantelor. Acest lucru este de mare importanță la plantele care au o perioadă de recoltare scurtă, deoarece o întârziere chiar de câteva zile influențează negativ calitatea produsului. Astfel, florile de podbal culese numai cu două zile mai târziu vor mări procentul de puf din produs. De asemenea, întârzierea recoltării florilor de mușețel are drept urmare fărâmițarea lor, deoarece florile tubuloase fixate pe capitul, ajungând și depășind perioada de maturitate, se desprind ușor, mai cu seamă în timpul uscării. O recoltare făcută prea timpuriu are drept rezultat micșorarea producției, datorită faptului că prin sitare sau vânturare în vederea răcoririi sau a îndepărtării impurităților și a corpurilor străine, se elimină aproape în totalitate și inflorescențele neajunse la maturitate, acestea fiind mai mici decât restul capitulelor. De asemenea, când la mușețel se face o recoltare târzie, pe lângă obținerea unui produs necorespunzător calitativ, cantitatea este și ea mult micșorată. Pe de altă parte, întârzierea recoltării limitează creșterea plantelor de mușețel și formarea de noi boboci florali, în timp ce recoltându-se îndată ce a intervenit momentul optim, planta se ramifică puternic, dând naștere la noi capitule florale care vor mări producția obținută de pe aceeași plantă. Nerespectarea momentului optim de recoltare provoacă pierderi și în cantitățile de plante ce pot fi

culese. Astfel dacă s-a depășit momentul optim la florile de păducel, culegătorul va trebui să deponă o atenție mult mai mare la recoltare, evitând florile trecute sau scuturate și alegând florile în putere, proaspăt desfăcute, cu toate elementele florale încă prezente. Nerespectarea momentului optim de recoltare scade în măsură însemnată și cantitatea de principii active din plantă, deci calitatea produsului obținut va fi inferioară. Deoarece principiile active se formează și se acumulează în anumite organe ale plantei, momentul recoltării trebuie ales atunci când în organul respectiv s-au acumulat cantitățile maxime ale substanței respective.

Este știut că frunzele de lăcrămioare adunate cu 10-14 zile înainte de înflorire sunt de două ori mai bogate în substanțe active decât în perioada de înflorire. Rădăcinile de strigoaie recoltate când planta încă nu s-a dezvoltat sau toamna după ce partea aeriană s-a veștejit au un conținut mult mai ridicat în alcaloizi decât în perioada de creștere a plantei, când substanțele active migrează din partea subterană în tulpină, frunze și flori. De asemenea, florile de salcâm galben se culeg sub forma de boboci nedevelopați cu mult înainte de a se desfăce corola, deoarece procentul de rutinozidă este mult mai mare, în timp ce după deschiderea completă a florii procentul este foarte scăzut. Pot fi date numeroase exemple din care reiese deosebita importanță a alegerii momentului optim în vederea obținerii unui produs cu maximum de conținut în principii active. În unele cazuri, recoltarea se face numai după ce analiza chimică de laborator arată că planta are conținutul optim în principii active. Asemenea analize se fac la frunzele și rădăcinile de mătrăgună, rizomii de strigoaie, frunzele de laur, măselăriță și altele. În acest scop, îndată ce a fost depistat un bazin la care s-a stabilit data recoltării, se ia o probă medie care se usucă în condiții bune și se stabilește conținutul în principii active. Uneori sunt necesare două și chiar trei analize pentru stabilirea datei recoltării, deoarece nu întotdeauna bazinele de creștere produc plante cu principii active în cantitățile solicitate. În legătură cu fazele de dezvoltare a plantelor și cu organele care se recoltează, vom stabili perioada de recoltare pentru fiecare organ în parte pe baza numeroaselor analize de laborator efectuate în decursul anilor. În cadrul perioadei arătate, culegătorul, îndrumătorul sau tehnicianul va putea stabili momentul optim de recoltare pentru obținerea unui produs corespunzător.

Recoltarea *organelor subterane* adică a rădăcinilor, rizomilor, bulbilor și tuberculilor se face primăvara timpuriu sau toamna târziu. În această perioadă părțile subterane conțin cea mai mare cantitate de principii active. În restul timpului, de la apariția primelor frunze și până la veștejirea lor, rădăcinile celor mai multe plante au un conținut scăzut în ele, iar în unele cazuri lipsesc complet. Rădăcinile plantelor de doi ani se culeg în toamna primului an de vegetație, în decursul iernii sau primăvara celui de al doilea an, cât mai timpuriu, înainte ca să apară primele semne de dezvoltare

a plantei. Rădăcinile plantelor anuale se recoltează cu puțin timp înainte de înflorire. Rădăcinile cu conținut de amidon și mucilagii se recoltează pe cât posibil dimineața, deoarece s-a constatat că noaptea aceste substanțe migrează din părțile verzi în rădăcini.

Înainte de a se trece la efectuarea recoltării trebuie să se acorde multă atenție și siguranță că s-a identificat specia dorită, deoarece acum pot surveni cele mai frecvente confuzii din cauza absenței părților aeriene și în special, a florilor - elemente care ușurează simțitor recunoașterea plantei respective.

Rădăcinile se recoltează cu diferite unelte (sapă, plug, hârleț, furcă), în funcție de forma lor, terenul pe care cresc și adâncimea la care ajung. După aceasta ele se scutură bine de pământ, unele numai prin spălare, se înlătură părțile necorespunzătoare, se taie coletul (partea de sus pe care sunt situați mugurii de unde începe să crească tulpina), iar rizomii prea groși se fragmentează în 2-4 părți.

Recoltarea *mugurilor foliari*. După cum se știe, aceste organe se formează toamna, iar recoltarea lor se face primăvara timpuriu când planta își intensifică activitatea ei de vegetație.

Recoltarea se termină când solzișorii care acoperă mugurii încep să se desfacă, mugurii plesnesc și se alungesc. Ei se culeg numai cu mâna, ciupindu-se mugurii de pe ramurile laterale ale arborilor ajunși la maturitate. Se interzice ruperea mugurilor terminali de pe tulpina principală a coniferelor, deoarece prin aceasta va fi oprită creșterea lor în înălțime.

Recoltarea *frunzelor*, deși, în general, are loc primăvara, atunci când acest organ a ajuns la o dezvoltare normală, ea variază însă de la specie la specie. În cazul plantelor erbacee recoltarea adecvată corespunde epocii lor de înflorire. De asemenea, mai trebuie amintit că frunzele care conțin uleiuri volatile urmează să fie recoltate pe timp noros, iar celelalte pe vreme cu soare.

Recoltarea frunzelor se face cu mâna, prin ciupire sau prin strujirea lor de pe tulpină. În general, frunzele se culeg fără pețiol (podbal, pătlagină, nalbă) sau se lasă numai codițele foliolelor, îndepărtându-se pețiolul principal (nuc, zmeur). Se culeg cu pețiol numai frunzele cu conținut de alcaloizi (mătrăgună, măselariță, laur), deoarece principiile active prevalează de-a lungul nervurii principale și în pețiolii frunzelor.

Frunzele prea mici nu pot fi recoltate prin ciupire și nici prin strujire, operația fiind neeconomică pentru culegători. În acest caz se recoltează ramurile întregi cu frunze, se usucă sub această formă și când frunzele s-au uscat sunt desprinse printr-o ușoară lovire a ramurilor (merișor, afin).

Recoltarea frunzelor de la plantele care parazitează pe pomi (vîsc) se face cu ajutorul unor prăjini lungi.

Recoltarea *florilor* are loc cu puțin timp înainte de înflorire, adică în boboc (salcâmul japonez), cât și în timpul înfloririi (tei, mușețel, albăstrele), însă în nici un caz mai târziu, adică după ce floarea s-a trecut.

Timpul cel mai prielnic pentru recoltarea florilor este în jurul prânzului, pe vreme uscată și de obicei însorită. Florile, în general, se recoltează întregi, adică cu petale, sepale etc., rupându-se cu o codiță cât mai scurtă, însă la unele se culeg numai petalele (lumânărică, albăstrele). Recoltarea florilor se face cu mâna prin ciupire, cu foarfeca, în buchete, cu piepteni speciali.

Recoltarea *părților aeriene* se face când planta este înflorită, în așa fel ca produsul vegetal rezultat să conțină cât mai multe flori. Nu se va recolta partea lignificată a plantelor, lipsită de ramuri cu frunze; când plantele au crescut prea înalte, se recoltează numai vârfurile în lungime de 20-25 cm, împreună cu ramurile. Pentru a proteja plantele în vederea unor recoltări ulterioare nu este recomandată recoltarea prin smulgere.

Recoltarea părților aeriene se face numai pe vreme uscată rupându-se cu mâna, cu ajutorul secerei, a cosorului sau a unui alt obiect tăios.

Recoltarea *fructelor* variază în funcție de natura fructului; astfel, în cazul fructelor cărnoase (afin, soc, ienupăr), recoltarea lor se recomandă să se facă atunci când ele sunt complet dezvoltate, iar cele uscate înainte de deschiderea lor, când semințele sunt deplin dezvoltate, însă maturizarea și deschiderea lor având loc în timpul uscării. Această operație se efectuează toamna până la căderea brumei.

Recoltarea *semințelor* în scopuri terapeutice trebuie făcută când semințele au ajuns la maturitate, iar în cazul când fructele, care le conțin sunt dehiscente, înainte de desfacerea lor spontană.

Recoltarea *scoarței*. De la unele specii de plante se folosește în scopuri medicinale numai scoarța recoltată fie de pe tulpini, fie de pe ramuri și chiar de pe rădăcini. Epoca cea mai corespunzătoare acestei operații este primăvara până în momentul formării primelor frunze, deoarece, pe de o parte, în această perioadă scoarța conține o cantitate suficientă de principii active, iar, pe de altă parte, ea se poate desprinde ușor de partea lemnoasă a organului respectiv. Indiferent de anotimp și de organul folosit se recomandă ca recoltarea să se facă pe vreme uscată, fără umiditate și cu soare, cu excepția, după cum am precizat mai sus, organelor ce conțin uleiuri volatile.

Recoltarea se face cu ajutorul unui briceag cu ajutorul căruia se fac tăieturi circulare până în țesutul lemnos la distanțe de 10-15 cm unele de altele, după care se unesc printr-o altă tăietură în linie dreaptă, de-a lungul ramurii. Cu vârful briceagului, cu mâna sau cu ajutorul unei pene de lemn netede și bine ascuțite se face descojirea.

Ulterior se înlătură porțiunile de scoarță prea bătrâne, care prezintă crăpături și

îngroșări, cele cu mușchi sau alge, înnegrite și cu resturi de lemn.

După recoltare se trece la pregătirea prealabilă a materialului vegetal în vederea uscării lui. Este de o deosebită importanță ca această procedură să se facă înainte de uscare pentru a ușura acest proces, și a evita o prelucrare ulterioară. Prelucrarea plantelor după uscare este mult mai greoaie, de multe ori imposibilă și foarte costisitoare. În plus, produsul este depreciat calitativ prin diversele manipulări pe care le va suferi în stare uscată. Astfel, este mult mai ușor a îndepărta din părțile aeriene de talpa-gâștii, sunătoare sau rostopască tulpinile lemnificate, fără frunze sau prea groase, decât după ce plantele au fost uscate, deoarece planta se fărâmițează cu ușurință, iar produsul capătă un aspect necorespunzător. De asemenea, din florile de mușețel se înlătură de la început orice alte flori asemănătoare, operațiunea fiind aproape imposibilă după uscare.

Pregătirea plantelor în vederea uscării constă în fasonarea lor și în îndepărtarea tuturor corpurilor străine organice și minerale, precum și a impurităților, care pot fi:

- *corpuri străine organice*- toate plantele sau părțile de alte plante decât cea recoltată. Astfel, la mușețel sunt socotite drept corpuri străine organice florile altor specii de matricaria, de pătlagină și de graminee, resturi de tulpini și flori de urdăvacii;

- *corpurile străine minerale* sunt nisipul, praful, pietricelele, bucățile de pământ. Ele se amestecă cu plantele când recoltarea s-a făcut cu diferite unelte, mecanic sau când plantele recoltate au fost întinse până la transportul lor în locuri nepodite sau necorespunzător pregătite;

- impurități sunt și alte părți din planta medicinală decât organul recoltat. Astfel, la frunzele de afin, resturile de tulpini, ramurile sau rădăcinile din iarba de cimbrisor, constituie impurități.

De asemenea, impurități sunt socotite și părțile decolorate sau brunificate ale produsului respectiv.

Corpurile străine organice, minerale și impuritățile nu vor putea depăși anumite limite, exprimate în procente și stabilite prin condițiile tehnice de recepție.

Uscarea produselor vegetale

Problema uscării plantelor medicinale impune o abordare diferențiată în funcție de:

- organele (părțile) de plantă folosite, textura și conținutul în apă al acestora;
- natura principiilor active și a conținutului enzimatic din organele supuse deshidratării.

Uscarea reprezintă veriga finală în obținerea unui produs de calitate, înțelegând prin aceasta nu numai aspectul comercial al produsului, ci în mod deosebit păstrarea

neschimbată a conținutului și a compoziției chimice a acestuia. Ea începe în momentul recoltării plantei.

Se cunoaște faptul că în organele plantei, pe lângă substanțe chimice sintetizate în laboratoarele frunzelor (glucide, albumine, grăsimi, alcaloizi, heterozide, uleiuri volatile etc.), se formează și fermenți (enzime) care au un rol deosebit în procesul de uscare.

În afară de activitatea enzimatică, după recoltare și în timpul uscării planta sau organul recoltat oferă un mediu prielnic dezvoltării diferitelor microorganisme. Astfel, în plantele care conțin cel puțin 15-20% apă se dezvoltă mucegaiuri, în timp ce în majoritatea plantelor medicinale, care conțin în stare proaspătă 45-95% apă, se dezvoltă bacterii și microorganisme.

Pentru a nu fi expuse alterării și pentru menținerea aspectului și conținutului în principii active majoritatea produselor uscate din plantele medicinale și aromatice nu trebuie să conțină mai mult de 14% apă. Pentru o bună conservare se consideră maxime următoarele procente de umiditate :

scoarța - 13-14; părți aeriene - 12-14;
muguri - 14-15; fructe - 13-18;
frunze - 8-14; semințe - 10-13;
flori - 7-14; rizomi (rădăcini) - 12-14.

După cum reiese din datele citate, cantitățile de apă care se elimină prin uscare sunt destul de mari și variază în funcție de diferitele părți ale plantei.

Consumul specific este legat direct de perioada calendaristică în care se face recoltarea și de organul plantei recoltat, fiind de asemenea influențat de condițiile pedoclimatice în care s-au dezvoltat plantele. Când plantele se culeg primăvara înainte de a ajunge la maxima lor dezvoltare, ele sunt mai crude și au un conținut mai mare de apă. Deci este necesar în acest caz o cantitate mai mare de plante pentru a obține un kilogram de produs uscat. Din contra, cu cât planta este recoltată mai târziu, și organele recoltate sunt mai mature, cu atât conținutul lor în umiditate este mai scăzut și este necesară o cantitate mai mică de produs proaspăt pentru obținerea unui kilogram de produs uscat.

Raportul dintre cantitatea de plantă proaspătă și cantitatea de plantă uscată rezultată se numește randament de uscare sau consum specific și este reprezentat de cantitatea de plantă proaspăt recoltată necesară pentru obținerea unui kilogram de produs uscat. Astfel, consumul specific la fructele de măcieș este de 2 : 1, adică din 2 kg de măcieșe proaspete se poate obține un kg de măcieșe uscate, în timp ce la florile de mușețel este de 5 : 1. Prin cercetări efectuate s-au stabilit următoarele limite ale randamentului de uscare:

scoarțe - 2-3 : 1; fructe - 2-3 : 1

muguri - 2-2,5 : 1; fructe zemoase - 5-8 : 1

frunze - 3-9 : 1; semințe - 3-5 : 1

flori - 5-9 : 1; rizomi - 3-5 : 1

herba - 2-4 : 1; rădăcini - 3-6 : 1

Uscarea corectă necesită cunoașterea structurii chimice a principiilor active. Cu toate că nu se cunoaște în detalii esența proceselor biochimice ce se produc în timpul uscării, practica îndelungată a stabilit că pentru uscarea plantelor ce conțin uleiuri volatile temperatura maximă nu trebuie să depășească 30-35°C, iar pentru cele cu heterozide și alcaloizi este cuprinsă între 50 și 80°C corespunzător.

Uscarea plantelor medicinale se poate realiza pe două căi, și anume: naturală-în aer liber la soare sau la umbră, și artificială.

Uscarea la soare. Aceasta este cea mai simplă și mai economicoasă metodă, fiind utilizată numai pentru anumite părți ale plantei ca: rădăcini, rizomi, scoarțe, muguri, fructe sau semințe, al căror conținut este mult mai stabil, razele solare neputând degrada aspectul comercial al produsului. Se pot usca direct în braze herba sau chiar frunzele unor specii (*Glaucium flavum*, *Datura innoxia*), dar acestea numai în lipsa de precipitații și rouă. De menționat că uscarea direct în câmp este însoțită de multe pierderi nerecuperabile. De aceea se recomandă uscarea pe platforme special amenajate. Produsele vegetale supuse uscării se vor așeza pe rame suprapuse. Pentru evitarea pierderilor atât ramele, cât și platformele de uscare vor fi acoperite cu rogojini sau coli de hârtie. Locurile de uscare vor fi protejate de curenți de aer. În timpul uscării produsele vor fi permanent supravegheate și întoarse pentru grăbirea și uniformizarea deshidratării.

La uscarea prin această metodă foarte multe părți ale plantei se decolorează, deoarece razele solare distrug clorofila din părțile verzi și pigmentii galbeni din flori.

Uscarea la umbră. Este cea mai răspândită metodă în zonele cu condiții climaterice instabile și mai ales în regiunile deluroase și montane. Pentru uscarea la umbră se vor folosi podurile clădirilor, orice încăperi goale, șoproane, șuri, magazii etc. Aceste spații vor fi în prealabil dezinfectate, văruite, curățite, reparate și se vor crea posibilități de aerisire continuă. Într-o încăpere se recomandă să se usuce un singur produs pentru a se evita amestecul și împrumutarea reciprocă a mirosului.

Produsele supuse uscării se vor așeza cât mai afânat în următoarele cantități (g/metri patrați):

flori (inflorescențe) - 250-500;

frunze și părți aeriene - 500-1000;

scoarțe, rădăcini - 1000-2000.

Durata uscării este foarte mult influențată de felul materiei prime și de perioada

în care se efectuează lucrarea. Pentru sporirea suprafeței de uscare, produsele se vor așeza pe rame confecționate din diverse materiale (scânduri, sârmă zincată, pânză), care se vor suprapune, lăsându-se un spațiu minim de 5-10 cm pentru circulația aerului.

Uscarea artificială. Ca urmare a extinderii și concentrării culturilor de plante medicinale și aromatice, a necesității scurtării duratei de uscare și pentru obținerea unor materii prime de calitate corespunzătoare, s-a impus metoda uscării artificiale.

Există numeroase tipuri și metode de uscătoare cu posibilități diverse de reglare a temperaturii, dar majoritatea consumă o cantitate mare de carburant.

Se cunosc uscătoare cu aer rece și cu aer cald. Uscătoarele cu aer cald sunt de mai multe tipuri: uscător tunel, pe bandă și rotativ cu rame.

Uscătorul cu aer rece fiind o construcție simplă poate fi amenajat în magazii, poduri, grajduri neutilizate. Acest uscător este alcătuit dintr-un ventilator puternic, care suflă aerul din mediul înconjurător pe conductele montate în pardoseala încăperii. Amplasarea conductelor, dimensiunile și orificiile de pe acestea se vor calcula în așa fel, încât aerul să fie împins cu aceeași presiune prin toate punctele.

Uscarea prin această metodă se recomandă numai pentru speciile ierboase care au un conținut redus în apă. Această metodă de uscare poate fi folosită în special la plantele aromatice.

În uscătoarele cu aer încălzit se poate deshidrata orice parte de plantă care constituie materia primă cu valoare medicinală. În acest scop aerul se încălzește într-o încăpere specială de unde cu ajutorul unor ventilatoare puternice este împins în camera de uscare.

Prin uscare, produsul suferă o serie de modificări. Datorită pierderii apei, volumul său scade, din care cauză își modifică aspectul, mai ales la suprafață. Numai părțile tari își schimbă puțin forma (scoarțele, semințele, rădăcinile), în timp ce frunzele, fructele, florile și părțile aeriene se zbârcesc. Culoarea produsului vegetal uscat trebuie să rămână însă neschimbată. Frunzele rămân verzi, florile își păstrează culoarea naturală. Culoarea arată dacă uscarea a fost făcută sau nu în mod corespunzător.

Produsul uscat trebuie mănuit cât mai puțin posibil, pentru că se sfărâmă la cea mai mică atingere, uneori pierzându-și complet valoarea.

Aducerea produsului vegetal în stare finită

Produsele vegetale ajunse la depozitele centrale sunt recepționate calitativ și cantitativ. Uneori, produsele sosite au acumulat umezeală în timpul transportării. Ele nu pot fi depozitate și nici prelucrate în asemenea condiții, deoarece prin păstrare vor mucegai sau înnegri, deapreciindu-se calitativ. De asemenea, mașinile nu le vor putea prelucra în condiții optime dacă au o umiditate peste normă. În aceste cazuri

se face imediat o uscare suplimentară.

Înainte ca produsele vegetale să fie livrate beneficiarilor interni (industria chimico-farmaceutică, farmacii etc.) sau la export, sunt controlate cu atenție la masa de prelucrare. Operația se face manual la flori, frunze, părți aeriene, rădăcini. Sunt și diverse procedee mecanice, cu ajutorul cărora se curăță semințele, unele flori și chiar unele frunze. Prin aceste operații se îndepărtează mai cu seamă praful, pământul fin și nisipul.

Ulterior urmează operațiunea de transformare a produselor vegetale în fragmente de anumite dimensiuni uniforme, așa cum sunt solicitate de industrie, farmacii sau la prepararea speciilor medicinale. În acest scop se folosesc mașini speciale, site și anumite mori.

Ambalarea și marcarea produselor vegetale

Produsele vegetale trebuie păstrate în pungi de hârtie duble, pergaminate, în cutii de lemn sau de carton în conformitate cu cerințele documentației tehnice de normare.

Marcarea produsului vegetal înseamnă inscripțiile efectuate pe ambalaj. Se arată denumirea asociației ce a efectuat recoltarea produsului vegetal, denumirea produsului vegetal, greutatea neto și împreună cu ambalajul, luna și anul recoltării, numărul partidei, inscripțiile DTN la produsul vegetal corespunzător.

În fiecare ambalaj se introduce foaia de ambalare cu inscripțiile: denumirea asociației care a efectuat colectarea produsului vegetal, denumirea produsului vegetal, numărul partidei, numele sau numărul răspunzătorului de ambalare.

Păstrarea produselor vegetale

După ambalare, în cazul când nu pot fi expediate imediat, produsele vegetale sunt depozitate în camere corespunzătoare, deoarece numai astfel se poate asigura o bună păstrare a lor. De obicei însă, indiferent de măsurile luate, după un timp îndelungat de păstrare, activitatea lor este mult diminuată până dispare complet. Din această cauză este bine ca produsele vegetale să fie prelucrate cât mai repede după obținerea lor sau stocul din depozite să fie reînnoit anual mai ales dacă la sondajele făcute s-a constatat o cantitate din ce în ce mai mică de principii active.

Încăperile în care sunt depozitate produsele ambalate trebuie să fie extrem de curate, bine aerisite, uscate, cu luminozitate corespunzătoare și să nu permită diferiților agenți dăunători să pătrundă în interior.

Curățenia excesivă se impune din cauză că praful pe lângă faptul că impurifică produsul mai atrage și umezeală, care chiar dacă este în cantitate mică influențează negativ calitatea produselor (de exemplu : *Gentianae radices*, *Digitalis folia*, *Verbasci flores* etc.).

Tot atât de nefavorabilă este și influența luminii excesive, mai ales în cazul florilor,

părților aeriene și frunzelor. Aceste produse necesită încăperi luminate slab, ferestrele fiind văruite, dacă încăperea este îndreptată spre sud-est, deoarece la lumina zilei ele își pierd culoarea naturală, proces însoțit și de pierderea activității lor terapeutice. Unele produse vegetale se recomandă să fie păstrate în vase de culoare închisă.

Organele subterane, scoarțele, fructele și semințele se păstrează mai bine în încăperi luminoase, fiind astfel mai puțin expuse agenților dăunători (rozătoare, insecte, etc.).

Produsele toxice sunt depozitate în încăperi separate. La fel se procedează și cu cele aromatice.

În încăperile depozitului cu produse vegetale, nu este permis să se depoziteze petrol, benzină, naftalină sau orice substanțe cu miros puternic, din cauză că ar putea să impurifice mirosul produselor vegetale.

În depozite, așezarea sacilor sau a baloturilor trebuie făcută pe postamente speciale confecționate din grinzi de lemn uscate. Sacii, baloturile etc. să nu fie așezate în număr prea mare unul peste altul, pentru a evita degradarea produselor prin fărâmițare.

Produsele vegetale se păstrează în depozit în cantități mari, întregi nefărâmițate, folosindu-se în general ambalajul în care au fost primite sau se reîmpachetează în vederea expedierii.

În farmacie produsele se păstrează în cantități mici și mărunțite. Când trebuie să păstrăm produsul întreg (in toto) sau tăiat (conciisum), vom folosi lăzi de lemn închise sau sertare. Produsele vegetale pulverizate și acelea care conțin heterozide sau uleiuri volatile se păstrează în vase de sticlă ermetic închise sau în cutii de tablă în prealabil uscate.

Anumite produse, de exemplu frunze de degețel, imediat după stabilizare și uscarea, sunt introduse în stare pulverizată în borcane colorate uscate de 50 g cu dopuri parafinate.

Unele frunze, părți aeriene și alte produse mai higroscopice se păstrează în lăzi închise ermetic, prevăzute cu fund dublu din sită de sârmă, sub care se așează substanțe avide de apă.

Printr-o păstrare îndelungată, produsele pe lângă o pierdere în masă, datorită uscării treptate și diverselor manipulări, pot suferi degradări importante când sunt atacate de agenți dăunători.

Dintre aceștia cei mai periculoși sunt acarienii, coleopterele, larvele fluturilor și molii.

Combaterea acestor agenți se efectuează prin diverse metode.

Dintre măsurile profilactice, controlul entomologic permanent al produselor și păstrarea curățeniei încăperilor depozitului sunt cele mai importante. Este bine ca

dușumelele să fie șterse cu o soluție de NaOH, pereții și tavanul văruiți, praful să fie șters iar înainte de introducerea produselor vegetale încăperile să fie dezinfectate cu bioxid de sulf. Produsele infectate să fie ținute în camere speciale numite carantine.

Combaterea agenților dăunători prin metode curative presupune folosirea sulfurei de carbon, hidrogenului sulfurat, cloropicrinei etc.

Dezinfectarea se face în camere speciale, după care materialul trebuie aerisit.

Bioxidul de sulf rezultat prin arderea sulfului provoacă decolorarea produsului vegetal și după aerisire o parte rămâne totuși decolorat, fapt ce influențează calitatea acestuia. Uneori este folosită și metoda termică a lui Zemlinski (temperatura 50-60°C).

În farmacii combaterea agenților dăunători a produselor vegetale se face prin introducerea în borcane, lăzi, sertare, în care acestea sunt păstrate, a unei bucăți de vată îmbibată cu cloroform așezată într-o cutiuță specială perforată.

O pagubă tot atât de mare o provoacă rozătoarele (șobolanii și șoarecii). Distrugerea lor se face foarte variat: capcane, otravă etc.

Ocrotirea plantelor medicinale din flora spontană

În țara noastră cresc cele mai diferite și cele mai căutate plante medicinale. Această bogăție trebuie însă păstrată, întreținută și dezvoltată pentru ca ea să fie folosită an de an. Fără o grijă permanentă, această mare diversitate de plante medicinale poate să descrească și chiar să dispară. Așa s-a întâmplat în trecut când datorită recoltărilor neraționale s-a ajuns ca unele plante medicinale să fie pe cale de dispariție (imortelă, ghiocei, lăcrămioare). Azi, aceste plante sunt declarate monumente ale naturii, iar recoltarea lor este interzisă.

Micșorarea rezervelor poate avea loc pe suprafețe mai mari sau mai mici. Acest lucru se petrece mai cu seamă cu acele plante care sunt an de an foarte căutate sau prezintă un mai mare interes pentru culegători, cum și cu acele plante care au capacitate redusă de înmulțire sau nu sunt lăsate să ajungă la deplina lor maturitate pentru a-și încheia ciclul complet de viață.

Pentru a preîntâmpina micșorarea bogăției de plante medicinale, pentru a înlătura pericolul dispariției unora din ele, pentru a reface și menține în întreaga ei putere acest dar al naturii trebuie luate anumite măsuri de protecție și înmulțire.

Culegătorii trebuie să cunoască bine particularitățile fiecărei plante. Culesul nu trebuie făcut total, lăsându-se exemplarele cele mai bine dezvoltate să producă sămânța și să se înmulțească; se vor lăsa din loc în loc câteva plante deplin dezvoltate la fiecare 3-4 metri pătrați. La plantele de la care se culeg mugurii se vor proteja vârfurile de creștere (pin, plop). Coaja va fi luată de pe o parte din ramuri, lăsând ramurile subțiri să se dezvolte, iar tulpina principală trebuie să rămână nevătămată.

Atunci când se culeg florile, se vor lăsa neatinsse restul organelor și o parte din flori.

În cazul mușetelului, acesta se recoltează pe măsură ce capitulele florale se dezvoltă, însă îndată ce ele au trecut de maturitatea tehnică de recoltare vor fi lăsate pentru ca semința scuturată să formeze o rezervă care să asigure apariția plantelor și în anul următor.

Frunzele se recoltează de la plante prin ciupire sau strujire. În acest caz, pericolul dispariției lor este mic, deoarece o parte din frunze rămân pe plantă pentru a o hrăni și întări, în vederea formării pe deplin a organelor de înmulțire (florile și semințele). Când plantele sunt cosite sau tăiate de la bază și apoi recoltate frunzele, pericolul de dispariție este mai mare. Recoltarea plantei întregi se face de obicei la câțiva centimetri de la suprafața pământului. Pentru menținerea plantelor din această grupă se vor lăsa din loc în loc exemplare neculese, cu atât mai multe, cu cât capacitatea de înmulțire a plantei respective este mai mică. La plantele de la care se recoltează rădăcinile, pericolul de dispariție fiind cel mai mare, recoltarea lor se va face toamna cât mai târziu, după ce planta și-a format și răspândit semințele. Este bine ca la plantele care se înmulțesc mai greu prin semințe (lemn dulce, omag) și în general la plantele perene, după scoaterea rădăcinilor sau rizomilor să se replanteze în același loc coletul, partea de sus a rădăcinii tăiată care are câțiva muguri și câteva fire subțiri de rădăcină sau bucăți tinere de rizomi.

Pe lângă aceste măsuri de care trebuie să țină seama un culegător conștient, este bine să se organizeze recoltări de semințe care să fie răspândite pe locurile naturale de creștere a plantelor medicinale.

Oamenii, care se ocupă cu recoltarea și achiziționarea plantelor medicinale au îndatorirea de a menține bogăția naturală a țării, a supraveghea ca recoltarea să nu fie făcută la întâmplare, ci să fie bine organizată, permițându-se achiziția numai a acelor plante dintr-o comună, raion sau regiune unde nu există pericolul de dispariție. Tehnicienii trebuie să îndrumeze permanent pe culegători atât în privința identificării și însușirilor plantelor medicinale, cât și a normativelor corespunzătoare. De urmărit ca plantele culese să nu dispară din zona respectivă.

Clasificarea produselor vegetale

În studiul farmacognoziei se folosesc mai multe criterii de clasificare a produselor vegetale, cu avantajele și dezavantajele lor.

Clasificare morfologică. Ea unește în grupuri toate obiectele după organele separate ale plantelor - părți aeriene, frunze, flori, fructe, rizomi, rădăcini, tuberculi, bulbi.

Avantajele oferite de acest criteriu sunt cele legate de caracterele macroscopice și microscopice ale produselor vegetale.

Neajunsul constă în aceea, că într-o grupă intră părțile plantelor ce conțin diferite principii active, de exemplu frunzele de măselariță conțin alcaloizi, frunzele de degețel conțin heterozide cardiotonice, frunzele de mentă conțin uleiuri volatile, iar pentru ele condițiile de colectare, uscare, păstrare sunt diferite.

Clasificarea botanică se bazează pe înrudirea filogenetică a plantelor. De exemplu, într-un grup se clasifică plantele din familia Apiaceae, în alta - din Lamiaceae. Neajunsul e același ca și la clasificarea morfologică.

Această clasificare este convenabilă botaniștilor, mai ales care se ocupă cu introducerea plantelor în cultură.

Clasificare farmacodinamică și farmacoterapeutică. În această clasificare produsele vegetale sunt grupate după acțiunea lor farmacodinamică sau după folosirea lor în terapeutică. Cu toate avantajele pe care le prezintă acest criteriu de clasificare, există și dezavantaje deoarece unele produse vegetale având acțiuni și întrebuințări diferite trebuie să figureze în mai multe grupe. De acest tip de clasificare se folosesc farmacologii.

Clasificare chimică. În această clasificare gruparea produselor vegetale se face după natura chimică și include obiectele în grupuri pe baza principiilor active răspunzătoare de acțiunea farmacodinamică și utilizarea în terapeutică. De exemplu, produse vegetale cu conținut de terpenoide, alcaloizi, heterozide, compuși fenolici etc.

Acest criteriu de clasificare este folosit în cea mai mare parte a tratatelor moderne de farmacognozie.

Standardizarea produselor vegetale

Standardizare - stabilirea și folosirea anumitor reguli în scopul sistematizării activității într-un domeniu determinat în folosul și cu participarea tuturor părților cointeresate. Aceste norme sunt expuse în **documentele tehnice de normare (DTN)**: farmacopee, monografie farmacopeică, monografie farmacopeică temporară, standard de stat, standard de resort (domeniu, ramură, întreprindere).

Farmacopeea (gr. pharmakon = remediu, poiein = a face) prezintă o culegere de monografii farmacopeice, metode de analiză și alte specificări normative indicațiile căreia sunt obligatorii pentru toate instituțiile și întreprinderile antrenate în prepararea, păstrarea, controlul medicamentelor și produselor vegetale și pentru cele care le utilizează.

Compartimentele monografiei farmacopeice se înscriu în următoarea consecutivitate:

- în titlu se indică la plural denumirea produsului vegetal în limba latină și maternă. Mai departe se arată denumirea plantei producătoare și familia (latină și maternă), timpul recoltării produsului vegetal și starea lui (uscată sau proaspătă);

- caractere macroscopice ale produsului vegetal întreg și cu diferit grad de mărunțire;

- caractere microscopice;

- reacții de identificare;

- indici numerici;

- dozarea;

- ambalarea;

- termenul de păstrare;

- acțiunea farmacoterapeutică de bază (numai pentru produsul vegetal medicamentos, care este folosit în calitate de remediu medicamentos).

În caz de necesitate pot fi introduse și alte compartimente. Titlurile compartimentelor se scriu cu aliniat și se subliniază.

În compartimentul “Caractere macroscopice” mai întâi se remarcă componența produsului vegetal, iar pe urmă se dă descrierea caracterelor morfologice.

Caracteristica părții aeriene începe cu descrierea tulpinii, pe urmă se descriu frunzele, florile, fructele și semințele. La descrierea tulpinelor se remarcă: cu frunze sau fără, caracterul așezării frunzelor, pedunculilor florali, simple sau ramificate, glabre sau tomentoase, forma, culoarea, dimensiunile.

La descrierea frunzelor se indică: simple sau compuse, pețiolate sau sesile, forma, marginea, nervația, suprafața glabră sau tomentoasă, culoarea părții superioare și inferioare, dimensiunile.

La descrierea florilor se indică: tipul inflorescenței sau flori solitare, mășcate sau mărunte, diametrul florii sau inflorescenței, se caracterizează caliciul, corola, forma, tomentozitatea, culoarea. Se remarcă particularitatea caracteristică a staminelor (numărul, fixarea etc.). La descrierea pistilului se indică particularitățile ovarului, stilului și stigmatului.

La descrierea fructelor și semințelor se indică tipul fructului, forma fructului și a seminței, suprafața (netedă, cu gropițe, zbârcită, lucioasă, mată etc.), culoarea, mărimea.

La descrierea organelor subterane (rădăcini, rizomi, rizomi cu rădăcini, bulbi, tuberculi etc.) se indică forma, ramificația, dimensiunile, suprafața (netedă sau zbârcită etc.), culoarea la exterior, în fractură, caracterul fracturii (granulată, fibroasă, netedă etc.).

La descrierea scoarțelor se indică forma, particularitățile suprafeței exterioare a scoarței (netedă sau cu crăpături etc.), culoarea suberului, forma lenticelilor,

particularitățile suprafeței interioare (netedă, brăzdată, culoarea), fracturile scoarței (netede, granulate, cu așchii etc.), mărimea bucăților de scoarță (lungimea, lățimea). Pentru unele tipuri de produse vegetale ne folosim de lupă la descrierea caracterelor specifice.

La sfârșitul compartimentului “Caractere macroscopice” se indică mirosul caracteristic și gustul. Produsul vegetal cu conținut de substanțe toxice (tabelul A) și puternic active (tabelul B) la gust nu se determină.

Pentru produsul vegetal cu diferit grad de mărunțire se indică forma bucăților, culoarea, numărul sitei și numărul standardului la ea.

Pentru pulbere se indică culoarea, numărul sitei, prin care se efectuează cernerea, și numărul standardului la sită.

Compartimentul “Caractere microscopice” include caracteristicile microscopice de bază pentru fiecare produs vegetal.

Descrierea particularităților anatomice de structură a frunzelor, florilor se efectuează, de obicei, la preparatele superficiale.

Pentru părțile aeriene este suficientă microscopia frunzelor, în unele cazuri pentru plinitudine se impune descrierea epidermei tulpinei, caliciului, corolei.

Descrierea caracterelor diagnostice ale scoarțelor, rădăcinilor, rizomilor, fructelor și semințelor de obicei se efectuează la secțiunile transversale ale produsului vegetal. În cazuri aparte se fac secțiuni longitudinale. În afară de aceasta, se fac descrierile granulelor de amidon, mărimea lor, și în caz de necesitate, se aduce descrierea altor incluziuni și elemente cu importanță diagnostică.

Reacțiile microchimice, necesare pentru diagnostic, se includ în compartimentul “Caractere microscopice”.

Compartimentul “Reacții de identificare” include identificarea principiilor active ce se conțin în produsul vegetal.

La descrierea reacțiilor calitative trebuie indicată metoda de efectuare a reacțiilor, arătând la ce grup de substanțe naturale sau a unei substanțe individuale se efectuează reacțiile.

În compartimentul “Indici numerici” pentru produsul vegetal întreg se aduc normativele conținutului în principii active, pierderea în masă la uscare, a cenușii generale, cenușii insolubile în soluție 10% de HCl (în caz de întrebuințare a produsului vegetal în calitate de remediu medicamentos), părților, care și-au pierdut colorația normală, părților mărunțite, care trec prin sita N ..., conținutul altor părți de această plantă, impuritățile organice (părți din alte plante neotrăvitoare), impurităților minerale (sol, nisip, pietricele) etc.

Pentru părțile aeriene în indicii numerici se includ (pentru unele plante) și conținutul tulpinelor, tulpinelor cu resturi de rădăcini neînlăturate etc.

Pentru produsul vegetal mărunțit, (pulberi vegetale) se aduc normele privind conținutul în principii active, pierderea în masă la uscarea, a cenușii generale, cenușii insolubile în soluție de 10% de HCl și gradul de fragmentare. După fiecare determinare se indică (în paranteză) normele farmaceutice, cu indicarea paginii, pe care se aduce descrierea procedurii determinării (FS..., p....).

În caz, dacă la tipul de produs vegetal standardizat nu există procedeu de determinare în farmaceutice, la compartimentul "Indici numerici" se alătură o anexă, în care se descrie regulile de alegere a probelor medii și analitice cu indicarea masei lor.

Compartimentul "Dozarea" include metodele de determinare cantitativă a principiilor active în produsul vegetal. Este descris tot procesul de la luarea probei până la formula de calcul. Pentru produsul vegetal cu conținut de heterozide cardiotonice se indică metodele de standardizare biologică pe anumite animale.

Produsul vegetal trebuie păstrat în pungi de hârtie duble, pergaminate, în cutii de lemn sau carton etc., ce se arată în compartimentul "Ambalarea".

În general se recomandă ca produsele vegetale să fie reînnoite după 1-3 ani, iar concret la fiecare din ele avem "Termenul de păstrare".

Analiza farmacognostică a produselor vegetale

Scopul analizei farmacognostice constă în determinarea autenticității (sau identității), purității și bunei calități a produselor vegetale.

Autenticitatea sau identitatea indică la deplina corespundere a produsului vegetal denumirii sub care a fost primit la analiză.

Puritatea produsului vegetal este determinată de lipsa impurităților neadmisibile și prezența impurităților admisibile în limitele normelor stabilite.

Buna calitate a produsului vegetal depinde de recoltarea corectă și la timp, de uscarea bună, de lipsa mucegaiului și dăunătorilor, de umiditate și cenușa normală, de conținutul principiilor active.

Produsul vegetal poate fi întreg sau brut (totum), mărunțit sau tăiat (concisum), pulverulent (pulveratum), de aceea pentru analiza lui se folosesc diferite metode: 1) macroscopică; 2) microscopică; 3) chimică; 4) biologică.

Analiza macroscopică, bazată pe determinarea caracterelor morfologice, se folosește la studierea produsului vegetal întreg și are ca scop stabilirea identității lui.

Pentru analiză se iau câteva exemplare mai caracteristice, se așează pe o foaie de mușama sau linoleum, dimensiunea 30x40 cm, se examinează, se determină organoleptic și se compară cu produsul adevărat, dinainte cunoscut. Se determină caracterele macroscopice, dimensiunile, culoarea, mirosul și gustul (dacă știm precis că nu e otrăvitor).

Analiza microscopică se efectuează în cazul când produsul vegetal este mărunțit

sau pulverulent și caracterele macroscopice nu se pot determina. Prin aceasta se studiază elementele diagnostice caracteristice (exemple). Lichidele, care se folosesc la pregătirea micropreparatelor se determină diferit și se împart în 2 grupuri: 1) indiferente (apa, glicerina, uleiul) și 2) de iluminare (soluție de cloralhidrat, KOH, NaOH).

Analiza chimică include determinarea calitativă și cantitativă a principiilor active, de asemenea diferiți indici numerici.

În cazul când compoziția chimică este foarte complicată sau puțin studiată se folosește metoda biologică, stabilind acțiunea produsului vegetal pe diferite animale.