

Ghid tehnic de analiză foliară Nuc soiul Chandler

Juglans regia · Ediția 1 (Iulie 2026)

Data generării: 14 iulie 2026

Versiune document: 1.0

Sursă: standardele partajate EDTA (aceleași valori ca în portal și pe edtaplant.ro).

Consultanță · Nutriția plantelor 0729 857 947 · Suport tehnic · Analiza apei 0723 595 983

Cuprins

1. Prezentarea soiului
2. Descriere agronomică
3. Recomandări tehnologice
4. Protocol de prelevare a probelor
5. Fenofaze de referință (scala BBCH)
6. Valori orientative — standardele speciei
7. Simptome de carență, exces și impact asupra producției
8. Întrebări frecvente despre soiul Chandler
9. Surse & referințe
10. Istoric versiuni

Documentul include marcaje (bookmarks) pentru navigare rapidă pe secțiuni.

Prezentarea soiului

Cultura	Nuc (<i>Juglans regia</i>)
Soiul	Chandler
Origine	Statele Unite (UC Davis)
Caracterizare scurtă	Soi american, cel mai cultivat comercial

Chandler este cel mai cultivat soi de nuc pe plan comercial, apreciat pentru miezul de calitate superioară, deschis la culoare, și pentru producțiile constante. Are înfrunzire târzie și fructificare laterală, ceea ce îl face potrivit pentru livezile intensive.

Caracteristici principale

- Fructificare laterală
- Înfrunzire târzie
- Miez de calitate superioară
- Recomandat pentru livezi intensive

Descriere agronomică

1. Descrierea soiului Chandler și particularități agronomice

‘Chandler’ este un soi de nuc englezesc (*Juglans regia*) obținut în cadrul programului de ameliorare al Universității California, Davis (amelioratori Eugene F. Serr și Harold I. Forde), dintr-o încrucișare realizată în 1963 (56-224 × Pedro) și introdus comercial în 1979. Este astăzi unul dintre cele mai plantate soiuri de nuc din lume, apreciat pentru productivitate și pentru calitatea superioară a miezului.

1.1. Caracteristici agronomice cheie

Însușire	Descriere
Origine / an	UC Davis (Serr & Forde); introdus comercial în 1979
Pornire în vegetație	Foarte târzie (cca. 18 zile după soiul Payne)
Înflorire	Târzie; protandric/omogen, necesită polenizator (ex. Franquette, Cisco)
Tip de fructificare	Fructificare laterală abundentă (85–90% muguri laterali fertili)
Epoca de recoltare	Mijlocie spre târzie (finalul lunii septembrie – început de octombrie)
Fructul / miezul	Nucă mare, coajă netedă bine sudată; miez de culoare deschisă (>90% extra-light)
Vigoare	Moderată, port semi-erect
Necesar de frig	Ridicat (cca. 700–1000 ore)

1.2. Implicații nutriționale ale particularităților Chandler

Fenologie târzie — pornirea târzie în vegetație deplasează întreg calendarul fenologic; fereastra optimă de prelevare foliară (iulie) rămâne valabilă, dar starea de dezvoltare a lăstarilor trebuie verificată vizual înainte de recoltare.

Producție ridicată — fructificarea laterală bogată înseamnă o încărcătură mare de fructe și deci o cerere susținută de potasiu și azot în perioada de umplere a miezului; soiurile cu producție mare epuizează mai rapid rezervele.

Toleranță la riscuri de sezon — pornirea și înflorirea târzii reduc expunerea la înghețurile târzii, la bacterioza nukului (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*) și la viermele nucilor, ceea ce influențează indirect starea foliajului analizat.

Portaltoi și blackline — Chandler se altoiește frecvent pe portaltoi Paradox; sensibilitatea la boala liniei negre (blackline), asociată portaltoiului, poate genera simptome de declin care nu au cauză nutrițională și care trebuie deosebite de carențe la interpretare.

Recomandări tehnologice

Scopul și utilizarea ghidului

Prezentul ghid stabilește procedura internă EDTA Plant pentru prelevarea și, mai ales, interpretarea analizelor de țesut foliar la nucul comun (*Juglans regia* L.), cu accent pe soiul Chandler. Documentul este destinat exclusiv chimiștilor laboratorului și are rol de referință tehnică la redactarea și validarea rapoartelor de analiză.

Fiecare prag și fiecare recomandare din acest ghid este ancorată în surse științifice de încredere (universități, institute de cercetare, laboratoare de referință și articole peer-reviewed), listate integral în Bibliografie și detaliate în Anexa „Surse utilizate”. Toate linkurile au fost verificate ca fiind funcționale la data ediției.

Precizare metodologică esențială: nu există, în literatura științifică publicată și verificabilă, praguri de interpretare a țesutului foliar validate separat pentru soiul Chandler. Standardele de interpretare (carență / optim / exces) utilizate în acest ghid sunt cele generale pentru *Juglans regia*, stabilite de Universitatea California (UC ANR / UC Davis) și de programul de fertilizare CDFA-FREP. Ele se aplică soiului Chandler ca recomandări generale pentru specie și sunt marcate explicit ca atare în text. Particularitățile Chandler sunt tratate separat, la nivel agronomic și de management, acolo unde sunt demonstrate în literatură.

2. Obiectivele analizelor de țesut foliar

La nuc, analiza de țesut foliar (diagnoză foliară) este instrumentul cel mai fiabil pentru evaluarea stării de nutriție a pomului – mai fiabil decât analiza de sol pentru diagnosticul carențelor de nutrienți (UC ANR / CDFA-FREP). Frunza integrează toți factorii care influențează preluarea nutrienților din sol (textură, pH, apă, sistem radicular, fertilizare).

evaluarea stării de nutriție a plantației și confirmarea/infirmarya unei carențe suspectate;

monitorizarea epuizării nutrienților pe parcursul sezonului și evaluarea eficienței programului de fertilizare;

diagnosticul microelementelor (Zn, B, Mn, Cu, Fe), care se determină mult mai corect prin țesut decât prin sol;

depistarea acumulării de săruri fitotoxice (Na, Cl, exces de B), tot mai frecventă spre finalul sezonului;

fundamentarea deciziilor de corecție (fertilizare la sol, fertigare, tratamente foliare).

Analiza foliară se interpretează întotdeauna împreună cu simptomele vizuale din câmp și, unde este posibil, cu analiza de sol și de apă de irigație.

8. Recomandări practice pentru chimiști la interpretarea rapoartelor

Verificați întâi conformitatea probei (perioadă, organ, număr, stare) – capitolul 3.4 – înainte de a interpreta valorile.

Raportați fiecare element la pragurile UC din capitolul 4, precizând unitatea corectă (% s.u. pentru macro, ppm pentru micro).

Marcați explicit că pragurile sunt generale pentru *Juglans regia* (aplicate soiului Chandler), nu validate separat pentru Chandler.

Semnalați valorile de microelemente suspecte de contaminare (stropiri foliare recente cu Zn/B/Cu/Mn) ca posibil fals-ridicate.

Pentru B, corelați obligatoriu cu apa de irigație (fereastră îngustă carență-toxicitate).

Deosebiți simptomele de blackline / boli de portaltoi de carențele nutriționale reale.

Recomandați diagnosticul diferențiat (pomi buni vs. pomi suspecti, prelevați separat) când există simptome de câmp.

Formulați concluzia pe baza a cel puțin trei surse: valoare foliară + simptome de câmp + context sol/apă.

Citați în raport sursele de praguri utilizate (Bibliografie / Anexa „Surse utilizate”).

Protocol de prelevare a probelor

Protocolul de prelevare este definit la nivel de specie (*Juglans regia*) și se aplică tuturor soiurilor de nuc: probele se recoltează din frunzulițe terminale de pe lăstari neroditori (treimea mijlocie a coroanei), iulie, frunzulița terminală de pe lăstari neroditori.

- Prelevează probele foliare conform protocolului standard pentru nuc.
- Trimite probele la laborator pentru analiza conținutului de macro- și microelemente.
- Interpretează rezultatele față de pragurile de referință pentru specie.
- Aplică recomandările de fertilizare pe baza diagnozei nutriționale.

3. Prelevarea corectă a probelor

Corectitudinea interpretării depinde direct de respectarea protocolului de prelevare. Pragurile de interpretare din capitolul 4 sunt calibrate de UC pentru probe recoltate în iulie, din foliole terminale ale frunzelor de pe lăstari/pintenii nefructiferi. Orice abatere de la protocol trebuie notată și luată în calcul la interpretare.

3.1. Perioada optimă și fenofaza recomandată

Concentrația nutrienților în frunze scade în general pe parcursul sezonului de vegetație. Cea mai mică variație se produce între sfârșitul lunii iunie și iulie – de aceea aceasta este fereastra standard de prelevare.

Pragurile de referință UC sunt corelate cu probe recoltate în IULIE. Probele recoltate în alte perioade trebuie interpretate prin interpolare, cunoscând sensul de variație sezonieră.

Fenofază: nuci în dezvoltare / umplerea miezului (vară), pe frunze complet dezvoltate și mature, dar înainte de senescentă. La Chandler, care pornește târziu, se verifică vizual că frunzele sunt complet expandate înainte de recoltare.

Nu se prelevează imediat după tratamente foliare cu îngrășăminte (rezultate fals ridicate, în special la Zn, B, Cu, Mn).

3.2. Tipul frunzelor, poziția în coroană și numărul minim de foliole

Notă privind reprezentativitatea: valorile critice se referă la pom, iar rezultatul analizei reprezintă media pomilor din probă (unii sub, alții peste medie). De aceea plantația trebuie împărțită în blocuri uniforme, cu variabilitate mică între pomi.

Diagnostic diferențiat: pomii cu simptome suspecte se prelevează SEPARAT de cei sănătoși și se compară între ei, pentru a identifica elementul deficitar. Pomii suspecti de carență pot fi prelevați și în afara ferestrei din iulie, cu comparație obligatorie față de pomi sănătoși.

Parametru	Recomandare (protocol UC / laboratoare de referință)
Organul recoltat	Foliolele terminale ale frunzei compuse, de pe piteni/lăstari nefructiferi, complet dezvoltate
Poziția în coroană	La 1,8-2,4 m înălțime (cca. 6-8 ft), din toate cele patru cadrane / de jur împrejurul pomului
Nr. foliole / probă	Minim 30, recomandat cca. 50 de foliole terminale per probă compozită
Nr. pomi / probă	5-10 pomi selectați aleatoriu, reprezentativi pentru bloc (pomi la min. ~12 m distanță)
Delimitarea probei	Câte o probă compozită separată pentru fiecare bloc uniform (sol, vârstă, soi, management)
Pomi de evitat	Pomii bolnavi, răniți sau piperniciți nu se includ în proba de diagnostic generală

3.3. Recoltarea, ambalarea, păstrarea și transportul probelor

Recoltare: se rup foliolele terminale și se combină într-o pungă de hârtie (nu plastic etanș, pentru a evita mucegăirea și fermentarea).

Etichetare: fiecare probă se marchează clar (bloc/parcelă, soi – Chandler, portaltoi dacă se cunoaște, data, înălțimea de prelevare, observații de câmp).

Curățare: dacă frunzele sunt prăfuite sau au reziduuri de stropiri (sol, foliare cu Zn/Cu/B/Fe), se șterg/spală ușor conform procedurii de laborator, altfel valorile de microelemente sunt fals ridicate.

Păstrare și transport: probele se țin la răcoare și se trimit/livrează la laborator cât mai repede posibil, împreună cu formularul de comandă/însoțire.

La laborator: uscare, măcinare și analiză conform metodelor standard; rezultatele macroelementelor se exprimă în % substanță uscată, iar microelementele în ppm (mg/kg s.u.).

3.4. Criterii de acceptare / respingere a probelor

Probele care nu îndeplinesc criteriile de mai sus fie se resping și se solicită re-prelevare, fie se analizează cu mențiune explicită în raport privind limitele de interpretare.

Criteriu	Se ACCEPTĂ	Se RESPINGE / se prelevează din nou
Perioada	Iulie (sau interval documentat, cu mențiune)	Perioadă necunoscută sau neînregistrată
Organul	Foliole terminale, frunze mature, nefructifere	Frunze imature, fructifere, pețiole, lăstari
Numărul	≥ 30 foliole (ideal ~50), 5-10 pomi	Probă prea mică / de la un singur pom
Starea frunzelor	Sănătoase, reprezentative, curate	Bolnave/rănite (la diagnoza generală), murdare, mucegăite
Ambalare	Pungă de hârtie, etichetată, ținută la răcoare	Plastic etanș, fermentate, neetichetate
Contaminare foliară	Fără stropiri recente cu micronutrienți	Reziduuri de foliare (Zn/B/Cu/Mn) → false valori

Fenofaze de referință (scala BBCH)

Fenofaza	BBCH
Dezmugurire – Frunze roz	BBCH 07-09
Pre-înflorire	BBCH 51-55
Înflorire – Legare fructe	BBCH 60-72
Creștere activă fructe	BBCH 73-85
Pre-recoltare – Maturare	BBCH 85-89

Valori orientative — standardele speciei

Pragurile de interpretare sunt definite la nivel de specie (*Juglans regia*) și se aplică soiului Chandler la fel ca oricărui alt soi de nuc. Valorile de mai jos reprezintă intervalul optim general la maturitate vegetativă mijlocie, raportat la substanța uscată.

Element	U.M.	Interval optim
Azot (N)	%	2.20 – 3.20
Fosfor (P)	%	0.120 – 0.300
Potasiu (K)	%	1.20 – 2.50
Calciu (Ca)	%	1.50 – 3.50
Magneziu (Mg)	%	0.350 – 1
Sulf (S)	%	0.150 – 0.350
Fier (Fe)	ppm	50 – 200
Cupru (Cu)	ppm	4 – 20
Mangan (Mn)	ppm	20 – 350
Zinc (Zn)	ppm	18 – 100
Bor (B)	ppm	36 – 200
Molibden (Mo)	ppm	0.050 – 0.300

Note de interpretare specifice soiului Chandler

6. Diferențe față de recomandările generale *Juglans regia* și sensibilități Chandler

În literatura științifică verificabilă NU există praguri de interpretare a țesutului foliar demonstrate ca fiind diferite pentru Chandler față de *Juglans regia*. Prin urmare, în acest ghid nu se introduc praguri „specifice Chandler”; se folosesc standardele generale pentru specie. Diferențele reale, demonstrate, sunt de ordin agronomic și de management, nu de praguri de interpretare:

Cerere nutrițională ridicată — datorită fructificării laterale bogate (85-90%) și producției mari, Chandler are o cerere susținută de K și N în faza de umplere a miezului; interpretarea unui K „la limita inferioară” a intervalului optim trebuie tratată mai atent la un soi atât de productiv.

Calendar fenologic decalat — pornirea și înflorirea târzii deplasează calendarul; se confirmă vizual maturitatea frunzelor înainte de prelevarea din iulie.

Blackline (portaltoi) — pe portaltoi sensibili, boala liniei negre (blackline) produce declin, îngălbenire și defoliere care pot mima carențe nutriționale; aceste simptome NU se interpretează ca deficiență de nutrienți.

Riscuri de sezon — toleranța relativă la bacterioză/înghețuri (datorită pornirii târzii) influențează starea generală a foliajului, dar nu modifică pragurile de interpretare.

Regulă internă EDTA Plant: orice prag prezentat ca „specific Chandler” într-un raport trebuie susținut de o sursă științifică dedicată soiului; în absența acesteia, se folosesc și se citează explicit standardele generale *Juglans regia*.

7. Corelarea rezultatelor cu câmpul, producția și calitatea miezului

Interpretarea corectă combină întotdeauna trei surse: (1) valoarea foliară raportată la pragurile din capitoul 4, (2) simptomele vizuale din câmp și (3) contextul de sol/apă. O singură valoare izolată nu este suficientă pentru o recomandare fermă.

Simptome de carență, exces și impact asupra producției

Azot (N)

Carență: La nuc, azotul controlează suprafața foliară, numărul de fructe și umplerea miezului. Carența (probă iulie <2,1%) reduce creșterea lăstarilor și producția; excesul (>3,0%) dă vigoare vegetativă excesivă, întârzie

maturarea, favorizează bacterioza (*Xanthomonas*) și închide la culoare miezul. Optim 2,2–3,2%.

Exces: Excesul de azot favorizează creșterea vegetativă în detrimentul fructificării, întârzie maturarea și crește sensibilitatea la cădere și boli.

Fosfor (P)

Carență: Fosforul este rar limitativ la nuc, dar susține înrădăcinarea pomilor tineri, metabolismul energetic și legarea fructelor. Sub optim (iulie 0,12–0,30%) încetinește creșterea inițială; se corectează greu la maturitate prin aplicații foliare.

Exces: Excesul de fosfor este rar; poate induce carențe de Zn, Fe și Cu prin antagonism la absorbție.

Potasiu (K)

Carență: Potasiul este elementul-cheie la nuc: cererea crește puternic la încărcătură mare de rod. Carența (<0,9–1,0%) provoacă necroze marginale ale frunzelor, fructe mici și miez slab umplut, iar deficitul se accentuează în anii de producție maximă. Concurează cu Mg și Ca la absorbție.

Exces: Excesul de potasiu concurează cu Mg și Ca la absorbție, putând induce carențe de magneziu sau calciu.

Calciu (Ca)

Carență: Calciul asigură integritatea pereților celulari, a cojii și a țesuturilor fructului; deficitul favorizează crăparea cojii, mumifierea și scăderea capacității de păstrare a miezului. Carența foliară este rară, dar aportul contează pentru calitatea și transportul asimilatelor.

Exces: Excesul de calciu, pe soluri alcaline, reduce disponibilitatea Fe, Mn, Zn și B.

Magneziu (Mg)

Carență: Magneziul este esențial clorofilei; carența (<0,3%) apare ca cloroză internervală pe frunzele bazale, cu cădere prematură ce reduce umplerea miezului. Este frecvent indusă de fertilizarea potasică excesivă (antagonism K/Mg) și de solurile acide sau nisipoase.

Exces: Excesul de magneziu dezechilibrează raportul K/Mg și poate afecta structura solului.

Sulf (S)

Carență: Sulful intră în sinteza proteinelor și a uleiului din miez, influențând conținutul proteic și calitatea gustativă. Deficitul este rar, dar pe solurile sărace sau puternic levigate poate limita valorificarea azotului.

Exces: Excesul de sulf este rar la nivel foliar; contribuie la acidifierea solului.

Fier (Fe)

Carență: Fierul susține fotosinteza; la nuc cloroza ferică apare tipic pe solurile calcaroase, alcaline sau umede, pe frunzele tinere terminale (galbenire internervală). Reduce creșterea lăstarilor și potențialul de producție; corectarea vizează pH-ul și chelații.

Exces: Excesul de fier apare pe soluri acide sau inundate și poate deveni toxic (bronzarea frunzelor).

Cupru (Cu)

Carență: Cuprul intervine în lignificare și rezistența lăstarilor. Deficitul, rar, provoacă uscarea vârfurilor de creștere și fragilitatea ramurilor; excesul, de regulă din tratamente cuprice repetate, poate deveni fitotoxic.

Exces: Excesul de cupru este fitotoxic, afectează rădăcinile și poate induce carență de fier.

Mangan (Mn)

Carență: Manganul participă la fotosinteză și la metabolismul azotului; carența (<20 ppm) dă cloroză internervală pe solurile alcaline/calcaroase, mai ales pe frunzele tinere. Afectează vigoarea și, indirect, umplerea fructelor.

Exces: Excesul de mangan, pe soluri acide, provoacă pete necrotice și cloroze induse de fier.

Zinc (Zn)

Carență: Zincul este una dintre cele mai frecvente carențe la nuc pe soluri calcaroase: sub 18 ppm apar „frunza mică” (little leaf), internoduri scurte, rozetarea lăstarilor și scăderea producției. Se corectează de regulă foliar, primăvara, deoarece este puternic imobilizat în sol.

Exces: Excesul de zinc este fitotoxic și poate induce carență de fier.

Bor (B)

Carență: Borul este critic la nuc pentru polenizare, legarea fructelor și integritatea pieluței (pellicle) miezului; carența (<20 ppm) dă avort floral, deformări („snakehead”) și miez prost format. Marja până la toxicitate este îngustă (>300 ppm), risc real la apă de irigare bogată în B — de interpretat cu prudență.

Exces: Borul are o fereastră îngustă: excesul este toxic (arsuri marginale și necroze foliare).

Molibden (Mo)

Carență: Molibdenul este necesar nitrát-reductazei, deci valorificării azotului. Deficitul este foarte rar la nuc și apare mai ales pe soluri acide; se corectează ușor prin ajustarea pH-ului sau aplicații minime.

Exces: Excesul de molibden este rar la plante; contează mai ales pentru furaje (sănătatea animalelor).

Întrebări frecvente despre soiul Chandler

Când se prelevează probele foliare la Chandler, având în vedere înfrunzirea târzie?

Pornirea târzie în vegetație a soiului Chandler deplasează întreg calendarul fenologic, însă fereastra optimă de prelevare rămâne luna iulie, deoarece pragurile de interpretare UC sunt calibrate pentru probe recoltate în această perioadă, din foliolele terminale. La un soi cu înfrunzire târzie se recomandă confirmarea vizuală a maturității lăstarilor înainte de recoltare, pentru a evita prelevarea unor frunze insuficient dezvoltate.

Are Chandler praguri de interpretare foliară diferite față de nucul comun?

Nu. În literatura științifică verificabilă nu există praguri de interpretare a țesutului foliar demonstrate ca fiind diferite pentru Chandler față de Juglans regia. Din acest motiv, EDTA Plant nu introduce praguri „specifice de soi”, ci raportează rezultatele la pragurile UC valabile la nivel de specie, evitând duplicarea valorilor numerice.

Cum influențează fructificarea laterală nutriția la Chandler?

Fructificarea laterală abundentă înseamnă o încărcătură mare de fructe și, implicit, o cerere susținută de potasiu și azot în perioada de umplere a miezului. De aceea o valoare de potasiu aflată la limita inferioară a intervalului optim trebuie tratată cu atenție și corelată cu producția, cu simptomele vizuale din câmp și cu contextul de sol, nu interpretată izolat.

Surse & referințe

Specifice soiului Chandler

- California Crop Fertilization Guidelines – Walnut — <https://www.cdffa.ca.gov/is/ffldrs/frep/FertilizationGuidelines/Walnut.html>
- Nutrient Management – Walnut (versiunea UC Davis a ghidului de fertilizare) — <http://geisseler.ucdavis.edu/Guidelines/Walnut.html>
- Walnut Nutrition – How to Develop a Balanced Program — <https://ucanr.edu/sites/default/files/2013-02/161801.pdf>
- Nutritional deficiencies and toxicities in walnut: Diagnosis and correcting imbalances (Walnut Production Manual, UC ANR Pub. 3373, pp. 187–196) — <https://anrcatalog.ucanr.edu/Details.aspx?itemNo=3373>
- Plant Tissue Sampling in Orchards and Vineyards — https://apps1.cdffa.ca.gov/FertilizerResearch/docs/Orchard_Tissue_Sampling.pdf
- Walnut Leaf Sampling Guide — <https://dellavallelab.com/wp-content/uploads/2022/11/Walnut-Sampling-Guide-Final.pdf>
- Walnut – Procedures for Soil and Plant Tissue Sampling — https://fglinc.com/wordpress/wp-content/uploads/2020/08/Walnut_Leaf_and_Soil.pdf
- Zinc Deficiency (Home and Landscape) — <http://ipm.ucanr.edu/PMG/GARDEN/PLANTS/DISORDERS/zincdeficiency.html>
- Blackline – Walnut (Pest Management Guidelines) — <https://ipm.ucanr.edu/agriculture/walnut/blackline/>
- Walnut Blight – Walnut (Pest Management Guidelines) — <https://ipm.ucanr.edu/agriculture/walnut/walnut-blight/>
- Water Quality Technical Note – Boron (B) — <https://ucanr.edu/site/water-resources-management/article/water-quality-technical-note-boron-b>
- Boron Toxicity and Deficiency in Agricultural Plants (Int. J. Mol. Sci., 21(4):1424) – peer-reviewed — <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7073067/>
- Walnut Varieties – Chandler (fișă de soi) — <https://www.sierragoldtrees.com/walnut-varieties>

Pragurile de interpretare ale speciilor

- Bergmann, W. (1992) — Nutritional Disorders of Plants
- Mengel, K. & Kirkby, E. A. — Principles of Plant Nutrition (5th Ed.)
- International Plant Nutrition Institute (IPNI)

Istoric versiuni

Ediția	Data	Modificări
Ediția 1	Iulie 2026	Prima ediție publicată a ghidului tehnic.