Botanikai Közlemények 113(2): 213–226 (2026)
DOI: https://doi.org/10.17716/BotKozlem.2026.113.2.213

A betakarítási idő és a tárolás hatása a francia tárkony (*Artemisia dracunculus* L. var. *sativa*) illóolaj-tartalmára[#]

ÁY Zoltán[1]*, LAKATOS-ZÁMBÓ Lilla[1,2], HORVÁTHNÉ FEKETE Evelin Kármen[1], BAKTAY Borbála[1]

[1]Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ, 2766 Tápiószele, Külsőmező 15.;
[2]Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, 2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.
*levelező szerző: ay.zoltan@nbgk.hu

Érkezett: 2026.07.03.; Átdolgozva: 2026.11.02.; Elfogadva: 2026.11.06.

Kulcsszavak: fűszernövény, hatóanyag-veszteség, illóolaj-hozam, kisparcellás kísérlet, minőségmegőrzési idő, színváltozás.

Összefoglalás: Tanulmányunkban egy kevésbé elterjedt fűszernövénnyel, a francia tárkonnyal (*Artemisia dracunculus* L. var. *sativa*) végzett kisparcellás kísérleteinket foglaljuk össze. Három- és négyéves állományban, 2024-ben és 2025-ben vizsgáltuk meg, hogy miként befolyásolja a betakarítási idő a föld feletti biomassza illóolaj-tartalmát, valamint a tárolás időtartama a minőségmegőrzési időt. Négy időpontban takarítottuk be a kísérleti egyedeket: május első és harmadik hetében, valamint június első és harmadik hetében, 14 napos eltolódásokkal; ezek az intenzív hajtásnövekedés, a hajtásnövekedés vége, a virágkezdemények megjelenése és a zöld bimbós állapot fenofázisoknak feleltek meg. Az illóolaj-tartalmat a betakarítást követő 0, 14, 28 és 42 nap száraz tárolás után határoztuk meg. A két év adatai egymást alátámasztották. A növényegyedek száraz tömege május harmadik hetében érte el a maximumát 1195–1296 g-os értékekkel, míg az illóolaj-tartalom mindvégig csökkent a május eleji 2,1–2,3 ml 100 g^{-1} sz.a. értékről a június közepi 1,6–1,7 ml 100 g^{-1} sz.a. értékre a frissen lepárolt hajtások esetében. A száraz tárolás hatására ugyancsak monoton csökkent az illóolaj-tartalom: 14 nap után 19–48%-os, 28 nap múlva 46–73%-os, míg 42 nap elteltével 72–88%-os veszteséget tapasztaltunk. Hat hét tárolást követően minden mintában 0,6 ml 100 g^{-1} sz.a. alá esett a hatóanyag mennyisége. Kísérletünk alapján a francia tárkony vizsgált fajtájának egy hónapnál rövidebb a minőségmegőrzési ideje illóolajipari felhasználás esetén. Megállapítottuk, hogy kisebb veszteséggel jár az optimális időponthoz képest később betakarítani és frissen feldolgozni a növényt, mintsem a legmagasabb hatóanyagot biztosító időpontban begyűjteni és eltárolni a herbát egy későbbi feldolgozásig.

Idézés: Áy Z., Lakatos-Zámbó L., Horváthné Fekete E. K., Baktay B. 2026: A betakarítási idő és a tárolás hatása a francia tárkony (*Artemisia dracunculus* L. var. *sativa*) illóolaj-tartalmára. Bot. Közlem. 113(2): 213–226. https://doi.org/10.17716/BotKozlem.2026.113.2.213

[#] A közlemény a Botanikai Szakosztály 1526. szakülésén, 2026. április 13-án elhangzott előadás alapján készült.

Bevezetés

A tárkony (*Artemisia dracunculus* L.) egy régóta ismert fűszernövény, amely évszázadokon át gyakorta megtalálható volt a Kárpát-medence konyhakertjeiben. A Közel-Keleten, Közép-Ázsiában és Észak-Amerikában vadon is elterjedt. Az őszirózsafélék családjába (Asteraceae), azon belül az üröm nemzetségbe (*Artemisia*) tartozik. Taxonómiailag több termesztett változatát lehet elkülöníteni (Bernáth és Németh 2007). Ipari felhasználásra a francia tárkony (var. *sativa*) alkalmas, amely meddő virágokat fejleszt, ezért csak vegetatívan szaporítható tőosztással, dugványozással, vagy in vitro mikroszaporítással (Fernandez-Lizarazo és Mosquera-Vasquez 2012). Magról is szaporítható változata az orosz tárkony (var. *inodora*), amely a franciával ellentétben alig tartalmaz illékony hatóanyagokat, ezért illata sincs. Létezik német tárkony (var. *thueringiae*) is, amely inkább a franciához hasonlít. Tárkonyként említik a Mexikóban honos *Tagetes lucida* Cav. fajt is, mivel illóolajának főkomponense megegyezik a francia tárkonyéval, de ez botanikailag a bársonyvirág nemzetségbe tartozik.

A francia tárkonyra nemcsak fűszer-, hanem gyógynövényként is tekintenek. Zamata, élettani hatása elsősorban illóolaj-tartalmának köszönhető. Olajával leveseket, mártásokat, sült húsokat, savanyúságokat, ecetet, valamint konzervipari termékeket ízesítenek. Emésztési és érrendszeri problémák enyhítésére alkalmas, ezért a gyógyszeripar, sőt a kozmetikai ipar által is egyre keresettebb (Bernáth 1994, Aglarova et al. 2008, Obolskiy et al. 2011, Ekiert et al. 2021). Beszámoltak vércukorszint-csökkentő hatásáról is (Szendrei et al. 2012). Szerves oldószeres, illetve szuperkritikus szén-dioxidos kivonatait rákkutatásokban tesztelik (Ribnicky et al. 2004, Navarro-Salcedo et al. 2017).

A növény föld feletti biomasszáját takarítják be 5–10 cm-es tarló hagyásával. A betakarítási időtől függően a szárazanyag-tartalomra vonatkoztatott illóolaj-tartalom általában 1–2 ml 100 g^{-1} sz.a. között alakul. Saját, publikálatlan méréseink szerint – amennyiben a tárkonyt évente többször is learatják – a második-harmadik kaszálás alkalmával már jóval vékonyabb a növény szárrésze, ezért ilyenkor akár 3,5 ml 100 g^{-1} sz.a. olajtartalmat is kaphatunk, de ez a kisebb zöldtömeg miatt nem jár jelentős olajhozam-növekedéssel. Az illóolaj-frakciót viszonylag kevés molekula alkotja. Főkomponense a metil-kavikol vagy más néven esztragol (70–80%), emellett cisz-béta-ocimén és transz-béta-ocimén fordul elő benne mintegy 10–10%-ban. A fennmaradó részben limonén és metil-eugenol található, valamint több minor komponens. Arányukat a genetikai és a környezeti tényezők egyaránt befolyásolhatják (Meepagala et al. 2002, Sayyah et al. 2004, Lopes-Lutz et al. 2008, Abad et al. 2012, Eisenman et al. 2013, Karimi et al. 2015, Pandey és Singh 2017).

Magyarországon az intenzív mezőgazdálkodás terjedésével a francia tárkonyt is bevonták az üzemi léptékű növénytermesztésbe. Szathmáry (1966) szerint hazai termőterülete az 1960-as évek közepén mintegy 17 hektárt tett ki. A budakalászi Gyógynövénykutató Intézet Kft. jogelődje 1959-ben számos gyógynövényfajtát regisztrált a Nemzeti Fajtajegyzékben. Köztük volt az első magyar tárkonyfajta is 'Budakalászi' néven, amely még nem államilag elismert, hanem csak forgalomba hozatalra engedélyezett fajta volt, és 1980-ig tartották fenn. Következő fajtájuk 'Zöldzamat' néven 1976-ban állami elismerést, 1981-ben pedig államilag minősített státuszt kapott (Tomcsányi 1981). Ezt a fajtát 2009-ben visszavonták, mivel 2000-ben egy újabb fajtát állítottak elő 'Artemis' néven a Herba Pannónia Kft.-vel közösen, amely ma is szerepel ugyan a Nemzeti Fajtajegyzékben, de nagyobb mennyiségben nem érhető el belőle szaporítóanyag. Az üzemi szintű termesztés a feldolgozóipar hanyatlása miatt az ezredforduló táján megszűnt, és a növény visszaszorult a termőföldekről a házikertekbe. Hosszú szünet után azonban újra kialakult iránta a kereslet. Egy Németországból 2018-ban beszerzett populáció – amely orosz, francia és további beazonosítatlan variánsokat is tartalmazott (Nagy 2021) – többéves pozitív tömegszelekciójával sikerült előállítani a francia tárkony új fajtajelöltjét, amely 2026-ban 'Éva' néven állami elismerést kapott, és bekerült a Nemzeti Fajtajegyzékbe (http1). A tárkony magyarországi termőterületének változását az 1. táblázatban mutatjuk be. A Magyar Államkincstárnál vezetett nyilvántartás szerint 2026-ban mintegy 49 hektáron található ültetvény Áporka (19,2 ha), Boconád (1,6 ha), Kiskunlacháza (3,6 ha), Szarvasgede (24,3 ha) és Szolnok (0,3 ha) határában.

A tárkony illóolaj-gyártásra történő termesztése esetén a betakarítási idő gyakran egybeesik más növényekével, ezért előfordul, hogy a feldolgozóipar nem tudja azonnal fogadni az előállított árut. Kísérletünk célja ezért annak megállapítása volt, hogy mikor lehet kisebb hatóanyag-veszteséggel számolni: ha az optimálisnál később takarítjuk be az állományt és az rögtön feldolgozásra kerül, vagy ha a legmagasabb illóolaj-tartalmat biztosító fenofázisban aratunk, és szárítás után eltároljuk a biomasszát a felhasználásig.

1. táblázat. A tárkony termőterületének változása Magyarországon. Az adatgyűjtés lezárásának ideje 2026. június 10. A növényt 2019 előtt nem termesztették szántóföldi léptékben. A nyilvántartás nem különbözteti meg a francia és az orosz változatokat. Forrás: Magyar Államkincstár.
Table 1. Growing area of tarragon in Hungary. End of data collection: 10 June 2026. Before 2019, the species was not grown in field-scale. The register does not indicate the French and Russian varieties. (1) Year; (2) Area (ha); (3) Locality. Source: Hungarian State Treasury.

Év (1)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Terület (ha) (2)	5,2839	14,5037	19,8937	27,5919	24,0834	31,7060	46,3895	48,9910
Település (3)	3	3	4	4	5	6	7	5

Anyag és módszer

Kísérletünkhöz beszereztük a tulajdonostól az 'Éva' nevű francia tárkonyfajta anyatöveit és tőosztással szaporítottuk azokat. A vegetatív fenntartás miatt a kísérleti növényanyagot genetikailag teljesen homogénnek tekintettük. A kísérletet a Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központnál állítottuk be csernozjomtalajon, pihentetett területen. Az ültetőágyást forgatás nélkül készítettük elő a telepítéshez. A kiültetés napja előtt kombinátorral műveltük meg a talajt. A növényeket 70 × 70 cm-es térállásban ültettük el 2021 szeptemberében, ami 20 410 db ha^{-1} tőszámnak felel meg. A térállás megválasztásakor figyelembe vettük a fajtával kapcsolatos eddigi üzemi tapasztalatokat, miszerint a növények átmérője két év alatt akkorát növekszik, hogy az ennél sűrűbb telepítésű állományban lehetetlenné válik a gépi sorközművelés, a soron belüli szomszédos tövek pedig egymásba nőnek és versengés alakul ki közöttük. A kísérleti parcella 5 soros volt és soronként 30 db növényt tartalmazott. Öntözést csak egy alkalommal végeztünk, a palántázás napján. A gyomirtás kizárólag mechanikai úton történt. Tápanyagutánpótlást, vegyszeres kezelést a kísérlet ideje alatt nem végeztünk. A kísérleti területen mért csapadék- és hőmérsékletadatok (2. táblázat) alapján 2024 kissé melegebb és szárazabb volt 2025-nél (116 °C hőösszegbeli és 14 mm csapadékösszegbeli különbség az utolsó betakarítás napján). A csapadékösszeg az első két mintavétel idején 2024-ben csak mintegy fele volt a 2025. évinek, de a vizsgálati periódus végére a különbség kiegyenlítődött. A teljes 2024-es évet tekintve 441 mm csapadék hullott a területen, ami elmaradt a sokéves átlagtól.

Négy betakarítási időpontot hasonlítottunk össze 14 napos eltolódásokkal: május első hete (intenzív hajtásnövekedés fázisa) és harmadik hete (hajtásnövekedés vége), valamint június első hete (virágkezdemények megjelenése) és harmadik hete (zöld bimbós állapot). A parcella két szélső sora a szegélyhatás kiküszöbölésére szolgált, ezért azokból nem vettünk mintát. Véletlenszerűen választottuk ki a vizsgálni kívánt egyedeket a középső három sorból. Alkalmanként négy ismétléssel, így összesen 16 növénnyel dolgoztunk. A betakarításkor a teljes föld feletti részt levágtuk, friss tömegét megmértük, és öt közel egyenlő tömegű, homogén részre osztottuk a hajtásokat. Az így kapott részminták friss tömegét ugyancsak rögzítettük. Az egyik részmintát a szárazanyag-tartalom megállapításához használtuk fel: 50 °C-os szárítószekrényben egy éjszakán át való szárítás hatására bekövetkezett gramm pontosságú tömegvesztés alapján számítottuk m/m %-ban. Az így meghatározott szárazanyag-tartalmat a többi részmintára nézve is érvényesnek tekintettük és ez alapján adtuk meg azok száraz tömegét, amely 120–260 g között alakult. A második részt friss állapotban, a vágás napján dolgoztuk fel, a többit pedig sötétben, nappal 20–24 °C-os, éjjel 16–18 °C-os, mintegy 45%-os relatív páratartalmú helyiségben való tárolást követően kettő,

2. táblázat. A kísérlet ideje alatt a termőhelyen mért csapadékösszeg (adott év január 1-től) és hőösszeg (adott év április 1-től) a hónapok utolsó napján, valamint a betakarítás napján.

Table 2. Sum of precipitation and daily mean temperatures (from 1 January and 1 April of the given year, respectively) at the experimental site at the end of the months and at different cutting dates. (1) Sum of precipitation (mm); (2) Sum of daily mean temperatures (°C); (3) Harvest.

	01. 31.	02. 28.	03. 31.	04. 30.	Betakarítás (3) I.	Betakarítás II.	05. 31.	Betakarítás III.	Betakarítás IV.	06. 30.	07. 31.	08. 31.	09. 30.	10. 31.	11. 30.	12. 31.
Csapadékösszeg (mm) (1) 2024	7	13	28	57	61	94	109	144	165	200	206	211	319	379	407	441
Csapadékösszeg (mm) 2025	13	26	104	117	130	145	150	150	151							
Hőösszeg (°C) (2) 2024				395	518	777	925	1035	1325							
Hőösszeg (°C) 2025				375	498	671	807	921	1209							

négy és hat héttel a betakarítás után. A tárolóhelyiség szellőztetése és páratartalma nem volt szabályozott. A szántóföldi betakarítás-technológia és az ipari lepárlás modellezése végett a tárolás során a leveleket nem választottuk le a szárrészről, és a hajtásokat nem daraboltuk fel. A minták a tárolás mintegy 15–20. napjára száradtak meg teljesen. A kísérletet 2024-ben és 2025-ben is elvégeztük, tehát három- és négyéves állománnyal dolgoztunk, amikor is a tövek már elérték a kifejlett korra jellemző méretüket. A 2024-es évben keletkezett második növedéket – amely csupán 30–40 cm-es magasságúra nőtt – szeptemberben lekaszáltuk és nem használtuk fel a kísérlethez.

Az illóolajat vízdesztillációval, Clevenger-rendszerű laboratóriumi lepárlóberendezéssel nyertük ki a növényi mintákból 4 órán át tartó forralással a Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ tápiószelei laboratóriumában. A lepárlás időtartamának megválasztásakor a nagyipari gyakorlatot követtük. A folyamathoz 5 dm^3-es lombikokat alkalmaztunk, amelyekbe felaprítást követően bemértük az előző bekezdésben ismertetett egy-egy részminta teljes mennyiségét. A kapott illóolaj térfogatát bürettával határoztuk meg 0,1 cm^3-es pontossággal. A desztillációt ismétlés nélkül végeztük, mivel a tenyészkerti négy ismétlést elegendőnek találtuk a kísérlet statisztikai elemzéséhez. Az illóolaj-tartalmat mindig száraz tömegre vonatkoztatva (ml 100 g^{-1} sz.a.) számítottuk. Az elméleti illóolaj-hozamot (dm^3 ha^{-1}) 20410 darabos tőszámra adtuk meg, feltételezve, hogy egyáltalán nincs tőhiány.

A kiugró adatokat Dixon-próbával ellenőriztük. A statisztikai értékelést kéttényezős varianciaanalízissel végeztük el $p < 0,05$ hibavalószínűségi szinten, a Statistica v.13.3 (Statsoft Kft.) szoftver segítségével. Elemeztük a betakarítási időnek, a tárolás hosszának, valamint ezek kombinációjának az illóolaj-tartalommal való összefüggését.

Eredmények

A két vizsgálati év eredményei szinte teljesen megegyeznek, az adatok egymást erősítik. A biomassza szárazanyag-tartalma 18,7–19,1%-ról 29,6–30,5%-ra emelkedett a betakarítási periódus elejétől a végéig. A tövek száraz tömege május második felében tetőzött 1195–1296 g-mal, utána az alsóbb levelek szeneszcens lehullása miatt csökkent (3. táblázat). A statisztikai elemzés során a Dixon-próba nem jelzett kiugró adatot. A kéttényezős varianciaanalízis szerint a betakarítási idő, a tárolás időtartama és ezek kombinációja egyaránt szignifikáns eltérést okozott már $p < 0,001$ szinten a száraz tömegre vonatkoztatott illóolaj-tartalomban (4. táblázat). Az illóolaj-tartalom május elején mutatta a maximumot 2,1–2,3 ml 100 g^{-1} értékkel, ugyanakkor határozott csökkenését tapasztaltuk a későbbi alkalmak során, olyannyira, hogy június végén már csak 1,6–1,7 ml 100 g^{-1} körüli értékeket mértünk a levágás napján lepárolt mintákból. Mindkét évben a legkorábbi aratás biztosította a legmagasabb illóolaj-tartalmat (5. táblázat).

Minden betakarítási dátum esetében az egyre hosszabb tárolás egyre intenzívebb színváltozást eredményezett. A levelek a lehető legkíméletesebb

3. táblázat. A francia tárkony egyedek föld feletti biomasszája a kísérlet két évében. Négy ismétlés átlagai és szórásai.

Table 3. Aboveground biomass of French tarragon individuals in a two-year trial. Means of four replicates ± 1 SD. (1) Harvest date; (2) Fresh weight (g); (3) Dry matter content (m/m %); (4) Dry weight (g).

Betakarítási idő (1)	Egyed friss tömege (g) (2)	Szárazanyag-tartalom (m/m %) (3)	Egyed száraz tömege (g) (4)
2024. május 7.	3149 ± 129	19,08 ± 1,56	600,83 ± 64,45
2024. május 23.	5179 ± 144	25,02 ± 1,88	1295,79 ± 121,9
2024. június 6.	3591 ± 132	28,74 ± 1,73	1032,05 ± 90,57
2024. június 20.	3386 ± 135	30,51 ± 1,95	1033,07 ± 92,26
2025. május 8.	3379 ± 130	18,66 ± 1,66	630,52 ± 72,78
2025. május 22.	4997 ± 157	23,91 ± 1,70	1194,78 ± 116,5
2025. június 5.	3917 ± 129	26,57 ± 1,85	1040,65 ± 95,27
2025. június 19.	3418 ± 131	29,62 ± 1,91	1012,41 ± 88,27

4. táblázat: A betakarítási idő, a tárolás időtartama és kombinációjuk hatása a francia tárkony illóolaj-tartalmára kétéves kísérletben kéttényezős varianciaanalízis szerint. ***: $p < 0{,}001$ szinten szignifikáns.

Table 4: Effect of harvest date, duration of storage, and their interaction on the essential oil content of French tarragon in a two-year trial assessed by two-way ANOVA. ***: significant at $p < 0.001$. (1) Repeats; (2) Σ Treatments; (3) Harvest date; (4) Duration of storage; (5) Interaction (Harvest date × Duration of storage); (6) Error.

	FG	2024	2025
Ismétlés (1)	3		
Σ Kezelés (2)	15	1,68***	1,46***
Betakarítási idő (3)	3	0,69***	0,59***
Tárolás időtartama (4)	3	7,32***	6,61***
Kombináció (5) (betakarítási idő × tárolás időtartama)	9	0,13***	0,03***
Hiba (6)	45	0,0007	0,0007

szárítás és szakszerű tárolás ellenére is sokat vesztettek élénkzöld színükből (1. ábra). A kifakult hajtások előrevetítették a hatóanyag-tartalom változását. A kezdeti 1,6–2,3 ml 100 g^{-1} sz.a. értékekhez képest két héttel a betakarítás után 0,9–1,7, négy hét múlva 0,5–1,1, hat hét elteltével pedig már csak mindössze 0,2–0,6 ml 100 g^{-1} sz.a. illóolaj-tartalmat állapítottunk meg. A tárolási veszteség a betakarítás időpontjától függetlenül mindig bekövetkezett és mindig szignifikáns volt. Mindkét évben a betakarítás napján elvégzett lepárlás eredményezte a legmagasabb illóolaj-tartalmat (5. táblázat).

A hajtás száraz tömege, az illóolaj-tartalom és a hektáronkénti tőszám alapján számított elméleti illóolaj-hozam a levágás napján az első mintavételi alkalommal bizonyult a legalacsonyabbnak 268–281 dm^3 ha^{-1} értékkel. Május második felében tetőzött ez a mutató 488–508 dm^3 ha^{-1}-ral, majd júniusban fokozatos



1. ábra. Francia tárkonyminta a 2024. május 7-i betakarításból. Szobahőmérsékleten, sötétben tárolt hajtások 0, 14, 28 és 42 nappal a begyűjtés után (balról jobbra).

Fig. 1. French tarragon shoots from the 7 May 2024 harvest stored at room temperature in darkness. 0, 14, 28 and 42 days after harvesting (from left to right, respectively).

5. táblázat: A francia tárkony növények illóolaj-tartalma a kísérlet két évében: az F-teszt eredményei $p < 0,05$ hibavalószínűségi szinten. Négy ismétlés átlagai és szórásai. A nagy- és kisbetűk jelzik a betakarítási idő és a tárolás időtartama hatására bekövetkezett szignifikáns különbségeket az átlagértékek között.

Table 5: Essential oil content of French tarragon plants in a two-year trial: results of F-tests at $p < 0.05$. Means of four replicates ± 1 SD. Letters indicate significant differences caused by harvest date, duration of storage and their interaction. (1) Harvest date; (2) Duration of storage (days); (3) Essential oil content in dry matter (ml 100 g^{-1} d.m.).

Betakarítási idő (1) (X)	Tárolás időtartama (nap) (2) (Y)	Illóolaj-tartalom (ml 100 g^{-1} szárazanyag) (3)							
		2024				2025			
			(X)	(Y)	(*X*×*Y*)		(X)	(Y)	(*X*×*Y*)
május 7./8.	0	2,29 ± 0,03	A	a	*a*	2,08 ± 0,02	A	a	*a*
	14	1,65 ± 0,02		b	*c*	1,68 ± 0,02		b	*c*
	28	0,90 ± 0,02		c	*g*	1,07 ± 0,02		c	*f*
	42	0,50 ± 0,03		d	*j*	0,59 ± 0,02		d	*k*
május 22./23.	0	1,92 ± 0,03	B	a	*b*	2,00 ± 0,02	B	a	*b*
	14	1,39 ± 0,02		b	*e*	1,39 ± 0,03		b	*d*
	28	0,66 ± 0,03		c	*i*	0,86 ± 0,03		c	*h*
	42	0,45 ± 0,03		d	*k*	0,50 ± 0,02		d	*l*
június 5./6.	0	1,94 ± 0,02	C	a	*b*	1,98 ± 0,03	C	a	*b*
	14	1,00 ± 0,02		b	*f*	1,19 ± 0,03		b	*e*
	28	0,53 ± 0,03		c	*j*	0,74 ± 0,02		c	*i*
	42	0,24 ± 0,03		d	*m*	0,38 ± 0,03		d	*m*
június 19./20.	0	1,55 ± 0,03	D	a	*d*	1,65 ± 0,03	D	a	*c*
	14	0,86 ± 0,02		b	*g*	1,01 ± 0,03		b	*g*
	28	0,83 ± 0,02		c	*h*	0,63 ± 0,02		c	*j*
	42	0,28 ± 0,02		d	*l*	0,30 ± 0,03		d	*n*

csökkenését tapasztaltuk, de egyszer sem süllyedt a május eleji érték alá. A hozam két hét tárolás után 181–368, négy hét múlva 110–210, míg hat hét múlva már csak 51–122 dm^3 ha^{-1} volt (6. táblázat).

Megvitatás

A kísérletbe állított növényeink növekedési dinamikája összhangban volt más szerzők megfigyeléseivel (Jadczak és Grzeszczuk 2008, Fernandez-Lizarazo et al. 2011, Basiri és Nadjafi 2019). A hajtásfejlődés márciusban indult meg, és május közepére az átlagos növénymagasság meghaladta a 100 cm-t.

6. táblázat. A francia tárkony számított, elméletileg elérhető illóolaj-hozama a kísérlet két évében. A számítások a 3. és 5. táblázatban közölt átlagértékek és 20410 tő ha^{-1} egyedszám alapján történtek.
Table 6. Achievable theoretical essential oil yield of French tarragon in a two-year trial. Calculations are based on mean values reported in Tables 3 and 5, and a density of 20410 plants ha^{-1}. (1) Duration of storage (days); (2) Harvest date; (3) Essential oil yield (dm^3 ha^{-1}).

	Tárolás időtartama (nap) (1)			
	0	14	28	42
Betakarítási idő (2)	Illóolaj-hozam (dm^3 ha^{-1}) (3)			
2024. május 7.	281	202	110	61
2024. május 23.	508	368	175	119
2024. június 6.	409	211	112	51
2024. június 20.	327	181	175	59
2025. május 8.	268	216	138	76
2025. május 22.	488	341	210	122
2025. június 5.	421	253	157	81
2025. június 19.	341	209	130	62

A két vizsgálati év közötti időben a növények nem terebélyesedtek, mert már a kísérlet kezdete előtt elérték az egyedek a kifejlett kori méretüket. A két évet hasonló időjárási körülmények jellemezték, ezzel magyarázható az adatok minimális szórása, hasonlóan a Wageningeni Egyetem (Hollandia) kutatócsoportjának méréseihez (Arabhosseini et al. 2006).

Kísérleti adataink szerint május elején a legmagasabb a francia tárkony illóolaj-tartalma, de a növény ekkor még az intenzív hajtásnövekedés fenofázisában tart. A föld feletti részek száraz tömege május végén éri el maximumát. Ekkor a hatóanyag-tartalom már szignifikánsan alacsonyabb, de a tömegnövekedés miatt ekkor produkálja a növény a legmagasabb illóolaj-hozamot. A tenyészidőszakon belüli illóolaj-változások a legtöbb gyógy- és fűszernövénynél bizonyítottak és széles körben publikáltak (Badi et al. 2004, Rochloff et al. 2005, Sonmez 2019, Hazrati et al. 2022).

A tárkony tárolása során bekövetkező változásokat Arabhosseini et al. (2011) közölték. Az általuk dokumentált zöld színvesztést kísérletünkkel alátámasztottuk és szignifikáns illóolaj-csökkenést írtunk le a tárolási idő függvényében. Hazarika et al. (2022) augusztusi betakarítással a 'Zöldzamat' és az 'Artemis' tárkonyfajták levélfrakcióját vizsgálva többféle tartósítási technológia hatását elemezték. Három napig tartó, természetes UV-fénynek kitett szárítás (nappal 40–45 °C, éjjel 16–20 °C) esetén a kezeletlen kontrollhoz képest az illóolaj-tartalom 30–75%-os csökkenését tapasztalták. Tíz napig tartó, árnyékban

való szárítás (nappal 20 °C, éjjel 10–15 °C) pedig 14–31%-os veszteséget okozott a kísérleteik során. Ezek a számok összhangot mutatnak az általunk mért adatokkal. Esetünkben ugyanis a teljes növény (szár- és levélfrakció) sötétben való tárolása (nappal 20–24 °C, éjjel 16–18 °C) 14 nap elteltével 19–48%-os, 28 nap elteltével 46–73%-os, míg 42 nap elteltével 72–88%-os csökkenést eredményezett az illóolaj-tartalomban. Vizsgálataink alapján a francia tárkony 'Éva' fajtájának minőségmegőrzési ideje illóolajipari felhasználáskor, szárítva tartósítás esetén egy hónapnál rövidebb. A tárolási körülmények más fűszernövényeknél is különböző mértékű klorofill- és illóolaj-veszteséget okoztak, például levendula (*Lavandula angustifolia* Mill.) (Dušková et al. 2016), bazsalikom (*Ocimum basilicum* L.) (Bartiaux et al. 1992), kakukkfű (*Thymus vulgaris* L.) (Yousef és Hamouda 2013, Pluhár et al. 2016), és citromverbéna (*Lippia citriodora* Kunth.) esetében (Ebadi et al. 2017).

A terméseredményeket illetően a kísérlethez felhasznált fajta rácáfolt minden eddigi hazai szakirodalmi adatra. Szathmáry (1966) hektáronként mintegy 35 ezer tövet javasol ültetni, ami szerinte 7–9 t ha^{-1} zöldhozamot és 17–20 dm^3 ha^{-1} illóolajat eredményezhet. Antal (2000), valamint Bernáth és Németh (2007) azt állítják, hogy 38–45 ezres tőszámot alkalmazva a tárkony 15–20 t ha^{-1} zöldhozamra és 25–35 dm^3 ha^{-1} illóolaj-hozamra képes. Egyszerű számítással megállapítható, hogy a fenti szerzők szerint 0,49–0,92 ml illóolajat tartalmaz egyetlen tárkonynövény – jóllehet nem említik, hogy adataikat milyen fajtával és milyen korú ültetvényben kapták. Mostani eredményeink jóval magasabb elméleti hozamokat mutatnak: a palántázást követő harmadik évben csupán 20410 db ha^{-1} tőszám mellett is 63–102 t ha^{-1} zöldhozam, valamint 268–508 dm^3 ha^{-1} illóolaj-hozam érhető el a frissen feldolgozott 'Éva' nevű francia tárkonyfajtával, mivel az egyedenkénti olajmennyiség 13,1–24,9 ml között alakult kísérletünkben. Bár még nem állnak rendelkezésre nyilvános adatok a tárkony üzemi szintű hozamáról, de kijelenthető, hogy az elméleti terméspotenciál a gyakorlatban csak korlátozottan érvényesül a környezeti stresszhatások, tőhiányok, betakarítási és szállítási veszteségek, a tökéletlen ipari lepárlás, illetve ezek együttese miatt. Ezért a kisparcellás körülmények között kapott jelenlegi eredmények még nem alkalmasak az üzemi léptékű terméshozamok tervezéséhez.

A hatóanyag-tartalom május harmadik hetében már alacsonyabb a május elején mérthez képest, de a tárkonynövények tömege ekkor tetőzik, ezért ebben az időszakban számíthatnak a legnagyobb hektáronkénti illóolaj-hozamra a tárkonytermesztők. Az ipari üzemekben ekkor gyakori a munkacsúcs, sok más növényt is ez idő tájt dolgoznak fel és már nem tudnak több alapanyagot fogadni. Eredményeink rávilágítanak, hogy ilyen esetben sokkal kisebb anyagi veszteség éri a termelőt, ha „lábon" hagyja a növényállományt és később takarítja be, mintha megszárítva értékesítené. Továbbá, a friss állapotban történő feldolgozással

elkerülhető a nagyüzemi szárításos technológia során gyakran előforduló, mechanikai sérülések miatt bekövetkező levélveszteség is.

Köszönetnyilvánítás

Hálásak vagyunk Maláta Zoltánnak, aki hosszú idő után elsőként foglalkozott hazánkban a francia tárkony termesztésével, és kísérletünkhöz biztosította a szaporítóanyagot az általa nemesített 'Éva' fajtából. Köszönettel tartozunk Tóth Fruzsinának (Magyar Államkincstár) a tárkony magyarországi termőterület-adataiért. A kutatások anyagi hátterét a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott TKP2021-NKTA-03 azonosítószámú pályázat biztosította.

Irodalomjegyzék

Abad M. J., Bedoya L. M., Apaza L., Bermejo P. 2012: The *Artemisia* L. genus: a review of bioactive essential oils. Molecules 17(3): 2542–2566. https://doi.org/10.3390/molecules17032542

Aglarova A. M., Zilfikarov I. N., Severtseva O. V. 2008: Biological characteristics and useful properties of tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) (review). Pharmaceutical Chemistry Journal 42: 81–86. https://doi.org/10.1007/s11094-008-0064-3

Antal J. 2000: Növénytermesztők zsebkönyve. Harmadik, átdolgozott kiadás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 391 pp.

Arabhosseini A., Padhye S., van Beek T. A., van Boxtel A. J. B., Huisman W., Maarten A., Müller J. 2006: Loss of essential oil of tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) due to drying. Journal of the Science of Food and Agriculture 86(15): 2543–2550. https://doi.org/10.1002/jsfa.2641

Arabhosseini A., Padhye S., Huisman W., Boxtel A., Müller J. 2011: Effect of drying on the color of tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) leaves. Food Bioprocess and Technology 4: 1281–1287. https://doi.org/10.1007/s11947-009-0305-9

Badi H. N., Yazdani D., Ali S. M., Nazari F. 2004: Effects of spacing and harvesting time on herbage yield and quality/quantity of oil in thyme, *Thymus vulgaris* L. Industrial Crops and Products 19(3): 231–236. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2003.10.005

Baritaux O., Richard H., Touche J., Derbesy M. 1992: Effects of drying and storage of herbs and spices on the essential oil. Part I. Basil (*Ocimum basilicum* L.). Flavour and Fragrance Journal 5: 267–271. https://doi.org/10.1002/ffj.2730070507

Basiri M. H., Nadjafi F. 2019: Effect of plant density on growth, yield and essential oil characteristics of Iranian tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) landraces. Scientia Horticulturae 257: 108655. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108655

Bernáth J. (szerk.) 1994: Vadon termő és termesztett gyógynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 566 pp.

Bernáth J., Németh É. 2007: Gyógy- és fűszernövények gyűjtése, termesztése és felhasználása. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 256 pp.

Dušková E., Dušek K., Indrák P., Smékolová K. 2016: Postharvest changes in essential oil content and quality of lavender flowers. Industrial Crops and Products 79: 225–231. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.11.007

Ebadi M.-T., Sefidkon F., Azizi M., Ahmadi N. 2017: Packaging methods and storage duration affect essential oil content and composition of lemon verbena (*Lippia citriodora* Kunth.). Food Science and Nutrition 5: 588–595. https://doi.org/10.1002/fsn3.434

Eisenman S. W., Juliani H. R., Struwe L., Simon J. E. 2013: Essential oil diversity in North American wild tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) with comparisons to French and Kyrgyz tarragon. Industrial Crops and Products 49: 220–232. https://doi.org/10.1016/J.INDCROP.2013.04.037

Ekiert H., Świątkowska J., Knut E., Klin P., Rzepiela A., Tomczyk M., Szopa A. 2021: *Artemisia dracunculus* (tarragon): A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. Frontiers in Pharmacology 12: 653993. https://doi.org/10.3389/fphar.2021.653993

Fernandez-Lizarazo J. C., Mosquera-Vasquez T., Chaves B., Sarmiento F. 2011: Phyllochron and differential growth between plants of French tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) with different source of propagation. Agronomia Colombiana 29(3): 387–397.

Fernandez-Lizarazo J. C., Mosquera-Vasquez T. 2012: Efficient micropropagation of French tarragon (*Artemisia dracunculus* L.). Agronomia Colombiana 30(3): 335–343.

Hazarika U., Kovács Z., Bodor Zs., Gosztola B. 2022: Phytochemicals and organoleptic properties of French tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) influenced by different preservation methods. LWT – Food Science and Technology 169: 114006. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114006

Hazrati S., Beidaghi P., Kashkooli A. B., Hosseini S. J., Nicola S. 2022: Effect of harvesting time variations on essential oil yield and composition of sage (*Salvia officinalis*). Horticulturae 8(2): 149. https://doi.org/10.3390/horticulturae8020149

Jadczak D., Grzeszczuk M. 2008: Effect of a sowing date on the quantity and quality of the yield of tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) grown for a bunch harvest. Journal of Elementology 13(2): 221–226.

Karimi A., Hadian J., Farzaneh M., Khadivi-Khub A. 2015: Phenotypic diversity and volatile composition of Iranian *Artemisia dracunculus*. Industrial Crops and Products 65: 315–323. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.12.003

Lopes-Lutz D., Alviano D. S., Alviano C. S., Kolodziejczyk P. P. 2008: Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia* essential oils. Phytochemistry 69(8): 1732–1738. https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2008.02.014

Meepagala K. M., Sturtz G., Wedge D. A. 2002: Antifungal constituents of the essential oil fraction of *Artemisia dracunculus* L. var. *dracunculus*. Journal of Agricultural and Food Chemistry 50(24): 6989–6992. https://doi.org/10.1021/jf020466w

Nagy Z. R. 2021: Az első üzemi ültetvény. Kertészet és Szőlészet 70(12): 20–21.

Navarro-Salcedo M. H., Delgado-Saucedo J. I., Siordia-Sánchez V. H., González-Ortiz L. J., Castillo-Herrera G. A., Puebla-Pérez A. M. 2017: *Artemisia dracunculus* extracts obtained by organic solvents and supercritical CO_2 produce cytotoxic and antitumor effects in mice with L5178Y lymphoma. Journal of Medicinal Food 20(11): 1076–1082. https://doi.org/10.1089/jmf.2017.0044

Obolskiy D., Pischel I., Feistel B., Glotov N., Heinrich M. 2011: *Artemisia dracunculus* L. (tarragon): A critical review of its traditional use, chemical composition, pharmacology, and safety. Journal of Agricultural and Food Chemistry 59(21): 1367–1384. https://doi.org/10.1021/jf202277w

Pandey A. K., Singh P. 2017: The genus *Artemisia*: a 2012–2017 literature review on chemical composition, antimicrobial, insecticidal and antioxidant activities of essential oils. Medicines 4(3): 68. https://doi.org/10.3390/medicines4030068

Pluhár Zs., Szabó D., Sárosi Sz. 2016: Effects of different factors influencing the essential oil properties of *Thymus vulgaris* L. Plant Science Today 3(3): 312–326. https://doi.org/10.14719/pst.2016.3.3.241

Ribnicky D. M., Poulev A., O'Neal J., Wnorowski G., Malek D. E., Jäger R., Raskin I. 2004: Toxicological evaluation of the ethanolic extract of *Artemisia dracunculus* L. for use as a dietary supplement and in functional foods. Food Chemistry and Toxicology 42(4): 585–598. https://doi.org/10.1016/j.fct.2003.11.002

Rohloff J., Dragland S., Mordal R., Iversen T.-H. 2005: Effect of harvest time and drying method on biomass production, essential oil yield, and quality of peppermint (*Mentha* × *piperita* L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry 53(10): 4143–4148. https://doi.org/10.1021/jf047998s

Sayyah M., Nadjafnia L., Kamalinejad M. 2004: Anticonvulsant activity and chemical composition of *Artemisia dracunculus* L. essential oil. Journal of Ethnopharmacology 94(2–3): 283–287. https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.05.021

Sonmez C. 2019: Effect of different harvest times on some yield and essential oil characteristics in *Origanum onites* L. Turkish Journal of Field Crops 24(1): 106–110. https://doi.org/10.17557/tjfc.571844

Szathmáry G. 1966: A tárkányüröm. In: Láng G. (szerk.) A növénytermesztés kézikönyve 2. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 835–836.

Szendrei K., Kiss T., Hunyadi A. 2012: Vércukorszint csökkentő hatású újabb növényi anyagok. Gyógyszerészet 56: 467–474.

Tomcsányi P. 1981: Gyógy-, fűszer- és illóolajos növények. In: Kapás S. (szerk.) Államilag minősített növényfajták jegyzéke. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, pp. 41–44.

Yousef R. M. M., Hamouda A. M. A. 2013: Effect of different drying methods and packing material on quality of thyme (*Thymus vulgaris* L.) during storage. Egyptian Journal of Horticulture 40(2): 261–276. https://doi.org/10.21608/ejoh.2013.1348

Világháló hivatkozás:

http1–Nemzeti fajtajegyzékek 2026. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal. https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/81819/NFJ_z%C3%B6lds%C3%A9g+gy%C3%B3gy-%C3%A9s+f%C5%B1szern%C3%B6v%C3%A9nyek_2026_v_2_1.pdf/9fa83578-7031-63b4-b140-c9a1ad9030d7?t=1792068717795 (hozzáférés: 2026.10.26.)

Effect of harvest time and postharvest storage on the essential oil content of French tarragon (*Artemisia dracunculus* L. var. *sativa*)

Z. ÁY[1]*, L. LAKATOS-ZÁMBÓ[1,2], E. K. HORVÁTHNÉ FEKETE[1], B. BAKTAY[1]

[1]National Centre for Biodiversity and Gene Conservation,
*Corresponding author: ay.zoltan@nbgk.hu
2766 Tápiószele, Külsőmező 15, Hungary
[2]Hungarian University of Agriculture and Life Sciences,
2100 Gödöllő, Páter Károly út 1, Hungary

Received: 03.07.2026; Revised: 02.11.2026; Accepted: 06.11.2026

Key words: colour change, essential oil yield, herb, loss of active ingredient, plot experiment, storage life.

Abstract: In this study, we summarize our plot experiments conducted on a less widely cultivated herb, French tarragon (*Artemisia dracunculus* L. var. *sativa*). In 2024 and 2025, in three- and four-year-old plantations, we investigated how do harvest time and storage duration influence the essential oil content of the biomass. Plants were harvested at four dates in 14-day intervals: during the first and third weeks of May and June. These dates corresponded to the intensive shoot growth, end of shoot growth, emergence of flower primordia, and appearance of green flower buds phenophases, respectively. The essential oil content of the plants was determined by steam distillation after 0, 14, 28, and 42 days postharvest dry storage. Data from the two experimental years were almost identical. Dry mass of plants peaked at the second harvest at 1195–1296 g. Essential oil content declined consistently across the four sampling dates, ranging from 2.1–2.3 (early May) to 1.6–1.7 (mid-June) ml 100 g^{-1} dry mass on the day of harvest. During storage, essential oil content declined by 19–48%, 46–73% and 72–88% after 14, 28 and 42 days, respectively. After six weeks, the essential oil content was found less than 0.6 ml 100 g^{-1} d.m. in all samples. Based on these findings, the storage life for the studied breed of French tarragon is less than one month if it is produced for the essential oil industry. According to our results, harvesting and distillation of fresh tarragon even after the optimal harvest time yield more essential oil per hectare rather than cutting at the best time followed by storing the crop until later industrial processing.

Citation: Áy Z., Lakatos-Zámbó L., Horváthné Fekete E. K., Baktay B. 2026: A betakarítási idő és a tárolás hatása a francia tárkony (*Artemisia dracunculus* L. var. *sativa*) illóolaj-tartalmára. Bot. Közlem. 113(2): 213–226. https://doi.org/10.17716/BotKozlem.2026.113.2.213