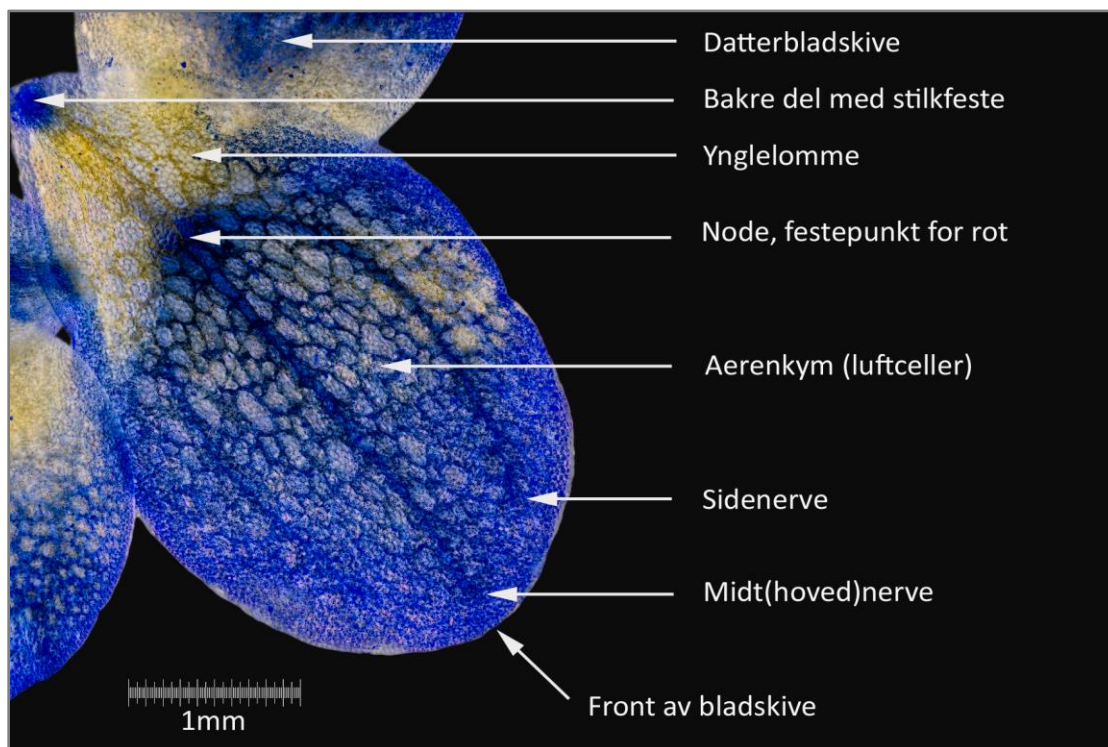


Vitenskapelig navn: ***Lemna minor* L.**
 Norsk navn: **Andemat**, Vanlig andemat
 Familie: Araceae - Myrkonglefamilien¹

Artsbeskrivelse

Andemat *Lemna minor* er en liten frittflytende vannplante (lemnide) som vokser i små dammer, tjern og andre vannforekomster hvor vannet er stillestående eller sakteflytende (Lid & Lid 2005, Schou et al. 2017, Rørslett 2020). Plantene flyter alltid på selve vannoverflaten.

Andemat og dens slektninger er bittesmå planter med en særpreget morfologi gjennom ekstrem reduksjon av stengel og blad. Skuddene er utformet som en bladskive (ofte kalt 'frond' eller 'thallus' i litteraturen) med et rotfeste ('node') som sitter asymmetrisk på undersiden. Fra rotfestet går det ned én enkel rot uten rothår, men med en stor rothette ytterst. Arter i nærstående slekter *Spirodela* og *Landoltia* har 2-flere røtter. Den fremre delen av bladskiven har bladnerver som går i en bue ut mot frontenden, mens den bakre delen har to sidestilte yngelommer hvor det dannes datterskudd, eller stundom blomster, frukt eller spesielle overvintringsskudd (turioner). Figur 1 gir en oversikt over de begrepene som brukes.



Figur 1. Skjematisert oversikt over bladskivens morfologi hos andemat *Lemna minor*. Totrinns farging er anvendt, se tekst for utdypende detaljer. Nordre Øyeren, Akershus. Foto: ©Birna Rørslett.

¹ Tidligere regnet til en særskilt familie Lemnaceae – andematfamilien



Figur 2. Et tett teppe av andemat *Lemna minor* dekker vannoverflaten i en liten, eutrof dam. Bladskivene har oftest en frisk, lys grønn farge som varer sesongen igjennom. Larvik, Vestfold. Foto: ©Birna Rørslett.

Bladskivene av andemat *Lemna minor* er lys grønne i farge, flate eller svakt hvelvet på oversiden (figur 3). Omrisset er oftest litt skjevt og bladskivens bredeste del ligger gjerne fra midten og forover mot frontenden. Størrelsen på bladskivene varierer fra (2-)2,5 mm til 8(-10) mm, alt etter lokale forhold og næringstilgang. En skivestørrelse rundt 4-5 mm er mest vanlig. Lengde/breddeforhold varierer fra 1,2 til 2,0. Undersiden av bladskivene er alltid grønn eller svakt hvitaktig, uten særskilt pigmentering (figur 4). Den er ±flat og luftvevet (aerenkym) er lite synlig. Der rota går ut fra noden (rotfestet) er det en kort, forgjengelig og rund slire. Datterskuddet øverst i bildet er i ferd med å bryte ut av yngelommen, men anlegget til en separat rot er allerede synlig. Dette er derfor ikke en turion.

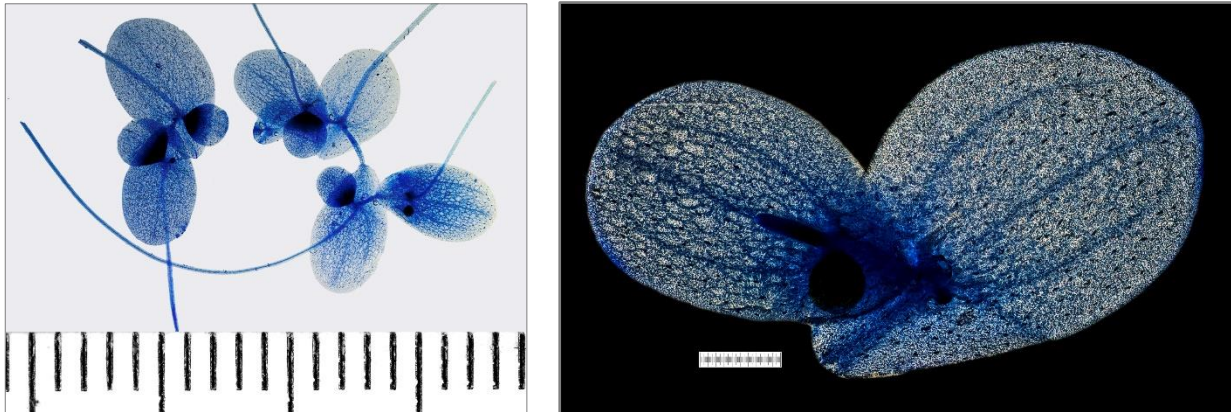


Figur 3. Oversiden av bladskivene hos andemat. Nedre Eiker, Buskerud. Forstørret 3X. Foto: ©Birna Rørslett.



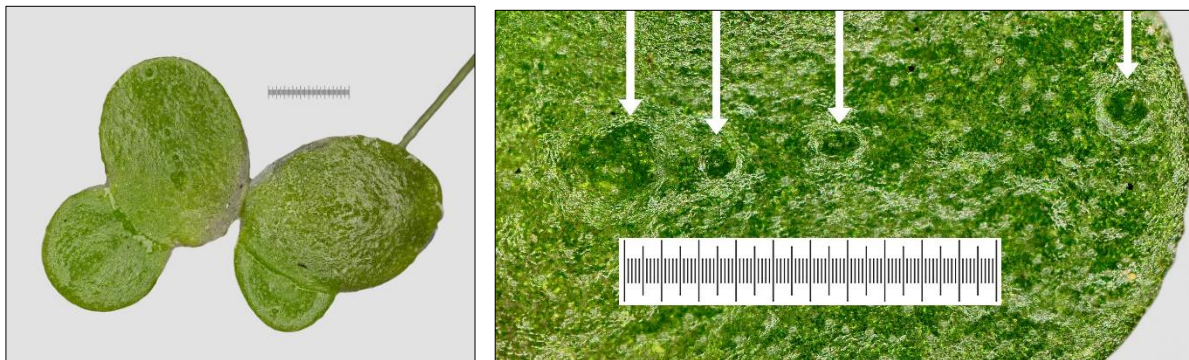
Figur 4. Undersiden av bladskivene hos andemat. Larvik, Vestfold. Foto: ©Birna Rørslett.

Andemat har for det meste 3 bladnervener, men er angitt å kunne ha 5 nerver for bladskiver som er spesielt store og brede (Landolt 1986). De 3 nervene går fra noden (festepunkt for rot) og fremover mot forenden av bladskiven. De synes meget dårlig med mindre bladskivene gjennomgår en forbehandling og farging (figur 5). Det samme gjelder luftvevet (aerenkym). Dersom ekstra nerver forekommer, så starter de fra sidenerven selv og ikke fra noden. Sidenervene er buet og størst avstand mellom dem er ofte midt på bladskiven eller noe nærmere noden. Flere legger stor vekt på dette (Landolt 1980, 1986, Li & Landolt 2017, Bog et al. 2020). Det er imidlertid store variasjoner, også på bladskivene som stammer fra samme morplante, så denne karakteren må brukes med stor forsiktighet.



Figur 5. Etter farging synes de 3 nervene og luftvevet (aerenkym) i bladskivene godt. Planter fra Kalvsjø, Lunner. Skala med mm-inndeling (venstre), 1 mm med 1/100 mm inndeling (høyre). Foto: ©Birna Rørslett.

På oversiden av bladskiven kan det stundom finnes små utvekster, i litteraturen gjerne omtalt som papuler eller papiller. Om papiller finnes så er alltid den over nodepunktet (rotfestet) tydelig større enn de andre. Noen ganger er det en stor papill ved frontenden også, men dette er ikke så vanlig. Papiller er merket med hvit piler på figur 6 (til høyre). Det er ofte nødvendig med slepelys for å se papillene, da de har liten eller ingen kontrast til det omgivende vevet (venstre). Papillene har antakelig funksjon som vannutskillende hydatoder (spesielle porer) og bidrar til å stabilisere elektrolyttnivåene internt i cellevevet. Oversiden av bladskivene har mange spalteåpninger (stomata) og er sterkt UV-absorberende (pers. obs.).



Figur 6. Andemat kan ha noen få og små papiller på oversiden, plassert langs midtnerven. Planter fra Kalvsjø, Lunner. Foto: ©Birna Rørslett.

Bladskivene vokser bare i 4-5 uker før de dør og går i oppløsning. De døde skivene kan observeres som lyse flekker iblandet i de tette bestandene. Hver morplante kan ha generert en mengde datterskudd som igjen får nye sideskudd. Bladskivene kan ofte henge sammen i store flak, dels gjennom festestilkene ('stipe') som går ut fra bakenden og forbinder nye skudd med opphavet, dels gjennom røttene som kan vikles inn i hverandre og binde plantebestanden sammen (figur 7).



Figur 7. Røttene til andemat henger ned i vannet og binder ofte de tette koloniene sammen under vannflaten. Larvik, Vestfold. Foto: ©Birna Rørslett.

På høsten blir ofte bladskivene mindre og mer kompakte da de anriker stivelse. Det dannes også færre nye datterskudd. De vil ofte fryse inn grønne når isen legger seg på senhøsten og mange skudd blir nok frostskaadet i denne fasen. Plantene vil til slutt synke ned og overvintre på bunnen. Neste vår flyter de opp igjen. Vanligvis er det meget stor dødelighet blant de overvintrende skuddene og man ser derfor store mengder pigmentløse, døde skudd tidlig i sesongen. Noen morplanter overlever eller har overlevende, ennå ikke frigjorte datterskudd som kan initiere ny bestandsvekst. De første nye plantene kan finnes allerede i april, men større mengder observeres utover i mai og senere.

Andemat har sterkt reduserte blomster som består av 1-2 støvbærere, enten alene eller sammen med en griffel. Blomsten står i kanten av en yngelomme, omgitt av et hinneaktig blad (Figur 8). Plantene blomstrer mest i varme somre. Frukten er nøttaktig med 1 frø, men dannes meget sjelden.



Figur 8. Blomstene hos andemat er svært små og vanskelig å få øye på. Ringsaker, Hedmark. Skala 1 mm med 1/100 mm inndeling. Foto: ©Birna Rørslett.

Økologi

Andemat *Lemna minor* er alltid knyttet til lokaliteter med god næringstilgang (Landolt 1986, Preston & Croft 1997, Schou et al. 2017) og regnes som tolerant i forhold til eutrofiering (Direktoratsgruppa 2018). Den finnes i alt fra små dammer ute på svaberg langs kysten til grøfter, tjern og innsjøer. Generelt har voksestedene preg av stillestående vann, men arten kan også forekomme i bakevjer i sakteflytende elver. Vannmassene kan være klare, sterkt turbide eller kraftig brunfarget, men så lenge næringstilgangen er god trives likevel andemat.

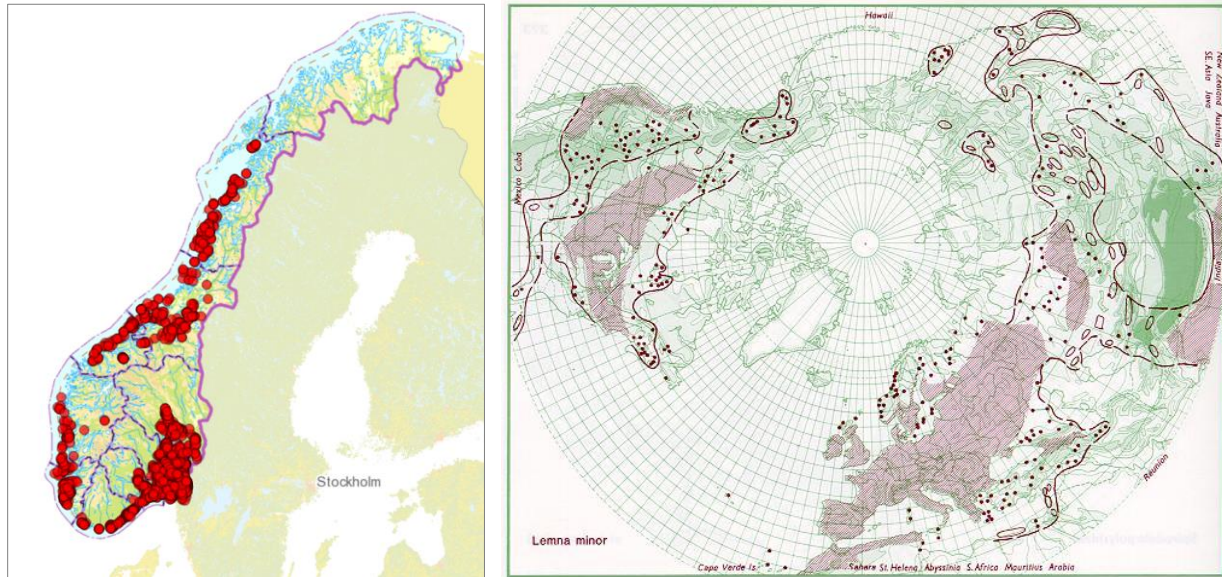
Andemat danner ikke turioner (vinterskudd), men overvintrer ved datterskuddene, evt. morplanten. Planten spres med vann og fugler (Schou et al 2016).

Andemat er vist å kunne bli utkonkurrert av den mindre, ny-introduserte *L. minuta* under mer næringsrike forhold (Paolacci et al. 2016, 2018). *L. minuta* er nylig dokumentert i Norge (Rørslett 2020), men foreløpig synes den ikke å spre seg. *L. minor* sameksisterer ofte med *L. turionifera* og *L. japonica* i vårt land og det synes å være mer tilfeldig hvilken av disse artene som vil dominere lemnide-samfunnet over tid. Svanemat *Ricciocarpos natans*, en frittflytende levermose som nå under kraftig spredning på det sentrale Østlandet, kan ofte være en sterk utfordrer til *Lemna*-artene (pers. obs.).

Utbredelse

Andemat *Lemna minor* har en vid og nesten verdensomspennende utbredelse. Det globale kartet inkluderer trolig mange forekomster av nærstående arter (*L. turionifera*, *L. japonica*) som var ikke særlig kjent på den tiden kartet ble publisert. I Norge er andemat vanlig og utbredt i lavlandstrakter helt opp til Lofoten. De viste forekomstlukene langs kyststripa kan skyldes mer innsamlingshyppighet enn faktisk fravær av artene i kartets hvite områder. Den går bare opp til ca. 300 m.o.h. (Lid & Lid 2005) så andemat er en typisk lavlandsplante.

Referanse: Birna Rørslett og Marit Mjelde 2021. Faktaark: *Lemna minor* Andemat. Versjon 1. Fotoflora vannplanter. Norsk institutt for vannforskning.



Figur 9. Utbredelsen av vanlig andemat i Norge (artsdatabanken.no, hentet 10.10.2021) (venstre) og på den nordlige halvkule (Hultén & Fries 1986) (høyre).

Hovedkjennetegn

Vanlig andemat *Lemna minor* kan kjennes igjen på disse egenskapene,

- liten frittflytende plante med lysegrønne og små avrundete bladskiver, lengde/breddeforhold 1,2-2
- bladskivene er (2-)2,5-8(-10) mm lange og oftest noe skjeve i omriss
- størst bladskivebredde i fremre del
- undersiden er flat og har 1 rot som henger ned, kan bli 20 cm lang, uten rothår, men med rothette
- oftest 3 bladnerver som går i bue fra noden (rotfestepunktet) fremover mot fronten, bladnerver som regel først synlige etter preparering og farging av plantene
- avstanden mellom sidenervene er størst ved midten eller i nedre del av nerveforløpet
- overside ±flat eller med 1 stor papill over nodepunktet evt. med en tydelig papill nær fronten og 1(-3) små papiller mellom disse
- bladskivene forblir oftest grønne gjennom hele sesongen
- bladundersiden er ikke pigmentert
- det dannes ikke små turioner om høsten
- plantene fryser rent grønne inn i is

Forvekslingsarter

Referansen for all taksonomi og nomenklatur innenfor andematslekta *Lemna* er de grundige og omfattende arbeidene til Landolt (1975, 1980, 1986). Den siste systematiske oversikten er Bog et al. (2020) som oppdaterer enkelte navn, men i alt vesentlig beholder den artsinndeling som Landolt tidligere har publisert. Det er gjort tallrike genetiske og molekylære studier som bekrefter den tidligere morfologiske avgrensningen av artene (Appenroth et al. 2013, Bragli et al. 2021, Crawford et al. 1996). Hovedproblemet med andematidentifisering er artenes morfologiske plastisitet som kommer dels av genetiske trekk, dels som respons på miljøfaktorer. Noen grenseoppganger er fortsatt vanskelige (Braglia et al. 2021).

Som plantegruppe kan andemat lett kjennes igjen på grunn av sin beskjedne størrelse, særegne skudd-utforming og en tendens til å forekomme i massebestand. Derimot kan andemat og dens nære slektninger by på store utfordringer når det kommer til artsbestemmelse av materialet. Den ekstreme reduksjonen av plantene gir få morfologiske egenskaper som kan brukes for artsidentifikasjon. Dessuten varierer plantenes form og størrelse i betydelig grad etter ytre miljøforhold og muligens av genetiske årsaker (kloner). For andemat-artene generelt gjelder at man må arbeide med populasjonen, ikke enkeltindividene, og alltid ha i bakhodet at en bestand kan inneholde flere enn én art. Ofte er det en fordel å holde materialet i kultur en periode og følge plantenes utvikling. Det er enkelt å få plantene til å vokse i små kar utendørs. Bladnerver bør granskes på preparert og farget materiale (se metode i vedlegg), ellers er de oftest svært vanskelige å se.

Såvel andemat *Lemna minor* som klumpandemat *L. gibba* er «Linneiske arter» og navnsatt allerede i 1753. Det har lenge vært kjent at disse to slett ikke alltid var greie å holde fra hverandre (Kandeler 1975). Til tross for en senere oppklaring, f.eks. ved å skille ut de nærstående artene *L. turionifera* og *L. japonica* fra *L. minor*, er dette fortsatt vanskelig. Dersom bladskivene av *L. gibba* er oppsvulmet under slik den opprinnelig ble beskrevet så er identifikasjonen grei, er det derimot flate former av arten og disse i tillegg er småvokste, så tårner problemene seg opp (De Lange & Pieterse 1973, De Lange 1975, Delange & Westinga 1979, Landolt 1975, Bog et al. 2020). De flate formene kan være genetisk betinget, sesong-former eller indusert av veksthormoner.

Dersom bladskivene har mer enn 1 rot så kan materialet ikke være en *Lemna*, men er *Spirodela polyrhiza* stor andemat eller *Landoltia punctata*. Sistnevnte har 2-7 røtter, mens *Spirodela* har 5-21. Finnes ikke røtter i det hele tatt så kan plantene være turioner (vinterskudd) av *Spirodela* eller *Lemna turionifera* strengandemat. Turionene er alltid helt ugjennomsiktige og fylt med stivelse.

En norsk andemat med bladskiver ≤ 8 mm lange er mest sannsynligvis andemat *Lemna minor*, men dersom minst ett av de følgende kjennetegnene kan påvises, reduseres eller bortfaller sannsynligheten for at plantene kan være *L. minor* [alternativer som da bør følges opp er satt i hakeparentes];

- tannet bladkant, særskilt i front [*L. trisulca*]
- ingen bladplater er større enn 2 mm i lengde [*L. minuta*, *L. turionifera*, *L. japonica*; hungerformer av andre *Lemna*-arter]
- bladplater >8 mm lange [*Spirodela*, *Landoltia*, unntaksvis *L. gibba*, *L. minor*]
- ingen røtter er lenger enn ca. 20 mm [*L. minuta*, eller svært unge bladskiver av øvrige *Lemna*-arter]
- bladnerver >3 , men ikke over 5 [*L. gibba*, unntaksvis også *L. minor*]
- bare 1 bladnerve som stopper \pm lenge før fronten av bladskive [*L. minuta*, *L. valdiviana* (sistnevnte foreløpig ikke funnet i Norge)]
- ingen rot, tykke og ugjennomsiktige bladskiver [turioner av *Spirodela* eller *Lemna turionifera*; kan også være senhøstes skudd av *Lemna* spp. som innleder vinterdvale, men disse har tydelige anlegg til sideskudd i én eller begge yngelommer; sjekk på farget og preparert materiale]
- bladskivene flyter under vannoverflaten og/eller er \pm gjennomsiktige [*L. trisulca*, *L. valdiviana*]
- bladplatene viser \pm kraftig rødlig pigmentering på over- og/eller underside [*L. gibba*, *L. japonica*, *L. turionifera*]
- bladplaten er sterkt oppsvulmet på undersiden [*L. gibba*]
- bladplaten er tydelig grynet/vortet på oversiden [*L. gibba*]
- luftceller (aerenkym) minst 0,3 mm brede [*L. gibba*]

- bladplatens overside er tydelig oppsvulmet eller har en kjøll på oversiden [*L. gibba*, *L. turionifera*, *L. japonica*, *L. minuta*, unntaksvis *L. minor* og da oftest med en svak kjøll og ubetydelig oppsvulming]
- mer enn 3-4 tydelige papiller på oversiden [*L. turionifera*, stundom *L. japonica*, sjeldnere *L. minor*]
- papiller, om de finnes, er ± like store [*L. turionifera*; papiller kan forsvinne på eldre planter]
- plantene danner turioner (små ± sirkelrunde bladplater alltid uten rot, fylt med stivelse og ofte mørkt grønne eller olivenbrune i farge) [*L. turionifera*, men sjekk mot små høstskudd av øvrige arter]

Av disse kriteriene er det siste, forekomst av turioner, en definitiv kontraindikasjon for *Lemna minor*. Det samme gjelder dersom plantene bare har 1 nerve, dog med forutsetning at dette er bladskiver i god vekst og som har blitt preparert og farget. Unge datterskudd, nettopp frigjort fra morplanten, kan ha korte røtter og tilsynelatende bare 1 nerve slik at de kan feilbestemmes til *L. minuta*. Det vil imidlertid oftest vises at slike små datterskudd likevel har 3 nerver, dersom materialet prepareres og farges forskriftsmessig. Tanning i bladkant er bare tilstede hos korsandemat *L. trisulca* og det bør være lett å holde denne adskilt fra *L. minor*.

Sterk pigmentering av bladskivenes underside skal ifølge Landolt (1980) og Li & Landolt (2017) ikke finnes hos *L. minor*, så denne typen farging er også kontraindikativ for arten. Når det gjelder pigmentering på oversiden spriker litteraturangivelsene voldsomt hvorvidt *L. minor* har dette (Bog et al. 2020). Engelsk litteratur f.eks. Preston & Croft (1997) og Rich & Jermy (1998) har ikke dette som skille tegn mot øvrige arter. Heller ikke Schou et al. (2017) utelukker at *L. minor* kan være sterkt pigmentert, og retter oppmerksomheten mot papillenes form som avgjørende kriterium. Vi finner imidlertid at papillene i beste fall er et usikkert kjennetegn om ikke andre kjennetegn inkluderes. Verken de britiske eller de danske forfatterne regner med at *L. japonica* finnes i de respektive landene og dette kan gjøre at pigmenteringen ikke tillegges stor vekt som skille tegn.

I alt arbeid med andematslekta er det vesentlig å innse at ikke alt materiale med tilstrekkelig sikkerhet kan navnettes til art (Landolt 1975, 1980, Bog et al. 2020). Følgende gamle hjertesukk fra slektas største spesialist E. Landolt er vel verdt å merke seg også i vår tid; «*we have to admit that, even for specialists, it is often very difficult to determine plants belonging to the group of L. gibba-L. minor.*» (Landolt 1975:362). Betegnelsen *Lemna minor* aggr. bør anvendes i slike tilfeller og vil da omfatte såvel *L. minor* s.str. som de nærstående artene *L. gibba*, *L. turionifera* og *L. japonica*.

Bruksområder

Andematslekta *Lemna* har fått industriell anvendelse gjennom sin evne til å produsere tørrstoff med høyt innhold av proteiner, biogass samt til å ta opp næringsstoffer, tungmetaller og andre forbindelser fra vannmassene. Det er en fyldig og voksende litteratur på disse områdene som omhandler *Lemna*-artene (Appenroth et al. 2017, Ceschin et al. 2020, Cui & Cheng 2015, Ernst et al. 2019). Et internettsøk på f.eks. “phytoremediation + lemna” gir nærmere 100,000 referanser. Andemat er til og med foreslått som brukt til mat på romferder og å bekjempe skadevirkninger av stråling i rommet (Demmig-Adams 2020).

Referanser

Appenroth, K. J., Borisjuk, N. & Lam, E. 2013. Telling duckweed apart: genotyping technologies for Lemnaceae. *Chin. J. Appl. Environ. Biol.* 19: 1–10. doi: 10.3724/SPJ.1145.2013.00001

Appenroth, K. J., Sree, K. S., Böhm, V., Hammann, S., Vetter, W., Leiterer, M. et al. 2017. Nutritional value of duckweeds (Lemnaceae) as human food. *Food Chem.* 217: 266–273. doi: 10.1016/j.foodchem.2016.08.116

Referanse: Birna Rørslett og Marit Mjelde 2021. Faktaark: *Lemna minor* Andemat. Versjon 1. Fotoflora vannplanter. Norsk institutt for vannforskning.

- Bog, M., Appenroth, K.J., Sowjanya Sree, K. 2020. Key to the determination of taxa of Lemnaceae: an update. *Nordic Journal of Botany* 2020: e02658 doi: 10.1111/njb.02658
- Braglia, L., Massimiliano, L., Appenroth, K.J., Bog, M., Breviario, D., Grasso, A., Gavazzi, F. & Morello, L. 2021. Duckweed Species Genotyping and Interspecific Hybrid Discovery by Tubulin-Based Polymorphism Fingerprinting. *Frontiers in Plant Science* 12, article 625670, 1-18.
- Ceschin, S., Abati, S., Leacche, I., Iamónico, D., Iberite, M. & Zuccarello, V. 2016. Does the alien *Lemna minuta* show an invasive behaviour outside its original range? Evidence of antagonism with the native *L. minor* in central Italy. *Int. Rev. Hydrobiol.* 101(5-6): 173-181. Doi: 10.1002/iroh.201601841.
- Ceschin, S., Crescenzi, M. & Iannelli, M.A. 2020. Phytoremediation potential of the duckweeds *Lemna minuta* and *Lemna minor* to remove nutrients from treated waters. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 27: 15806–15814. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08045-3>
- Crawford, D.J., Landolt, E. & Les, D.H. 1996. An allozyme study of two sibling species of *Lemna* (Lemnaceae) with comments on their morphology, ecology and distribution. *Bull. Torrey Bot. Club.* 123: 1–6. doi: 10.2307/2996300
- Cui, W. & Cheng, J. J. 2015. Growing duckweed for biofuel production: a review. *Plant Biol.* 17: 16–23. doi: 10.1111/plb.12216
- De Lange, L., 1975. Gibbosity in the complex *Lemna gibba*-*Lemna minor*: Literature survey and ecological aspects. *Aquat. Bot.*, 1: 327-332.
- De Lange, L. & Pieterse, A.H., 1973. A comparative study of the morphology of *Lemna gibba* L. and *Lemna minor* L. *Acta Bot. Neerl.*, 22: 510--517.
- Delange, E. & Westinga, E. 1979. The distinction between *Lemna gibba* L. and *Lemna minor* L. on the basis of vegetative characters. *Acta Bot. Nederland.* 28: 169–176. doi: 10.1111/j.1438-8677.1979.tb00332.x
- Demmig-Adams, B. 2020. The Conversation, July 14, 2020. <https://theconversation.com/duckweed-is-an-incredible-radiation-fighting-astronaut-food-and-by-changing-how-it-is-grown-we-made-it-better-140535>
- Ernst, E., Michael, T., Shanklin, J., Lam, E., and Martienssen, R. 2019. The genomics and epigenomics of Lemnaceae: genomics for biofuel applications. I: Proceedings of the 5 th International Conference on Duckweed Research and Applications (ICDRA), Rehovot.
- Hultén, E. & Fries, M. 1986. Atlas of North European Vascular Plants north of the Tropic of Cancer. Koeltz Scientific Books, Königstein, 498 s.
- Kandeler, R., 1975. Species delimitation in the genus *Lemna*. *Aquat. Bot.*, 1: 365-376.
- Landolt, E. 1975. Morphological differentiation and geographical distribution of the *Lemna gibba* - *Lemna minor* group. *Aquat. Bot.* 1: 345-363.
- Landolt, E. 1986. Biosystematic investigations in the family of duckweeds (Lemnaceae), 2. The family of Lemnaceae – a monographic study. Volume 1. Veröffentlichungen des Geobotanischen Instituts der Eidgen. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich 71.
- Lid, J. & Lid, D.T. 2005. Norsk flora. Det Norske Samlaget. 7. utg. Red. Reidar Elven.
- Paolacci, S., Harrison, S. & Jansen, M. A. K. 2016. A comparative study of the nutrient responses of the invasive duckweed *Lemna minuta*, and the native, co-generic species *Lemna minor*. *Aquat. Bot.* 134, 47–53. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2016.07.004>
- Paolacci, S., Jansen, M.A.K. & Harrison, S. 2018. Competition Between *Lemna minuta*, *Lemna minor*, and *Azolla filiculoides*. Growing Fast or Being Steadfast? *Front. Chem.*, 14 June 2018. <https://doi.org/10.3389/fchem.2018.00207>
- Preston, C.D. & Croft, J.M. 1997. Aquatic plants in Britain and Ireland. Colchester, Harley Books, 365 p.
- Rich, T. C. G. & Jermy, A. C. 1998. *Lemna*. I: Plant Crib 1998. London: Botanical Society of the British Isles. [hentet 15.10.2021]. http://bsbi.org/lemna_crib.pdf
- Rørslett, B. 2020. En gjennomgang av andematfamilien i Norge, og første funn av *Lemna minuta*. *Blyttia* 78: 43-58.
- Schou, J. C., Moeslund, B., Båstrup-Spøhr, L. & Sand-Jensen, K. 2017. Danmarks vandplanter. BFN's Forlag.
- Referanse:** Birna Rørslett og Marit Mjelde 2021. Faktaark: *Lemna minor* Andemat. Versjon 1. Fotoflora vannplanter. Norsk institutt for vannforskning.

Vedlegg: Preparering av materialet

Alle representanter i andematslekta krever forbehandling før finere detaljer som f.eks. nervene skal granskes. Selektiv farging inngår som en vesentlig del av prepareringen. I litteraturen finnes det ulike oppskrifter på dette og disse skiller seg i hvor lang tid preparering tar og hvor komplisert fremgangsmåten er. Metoden beskrevet av Landolt (1986) gir meget godt resultat, men er svært tidkrevende og krever bruk av farlige substanser (fenol mv.). Følgende forenklete metode er med hell anvendt ved våre undersøkelser,

Trinn 1a (planter med stort innhold av fargestoffer, vår- og sommerplanter): legg plantene i varm 70% etanol (i vannbad) for minst 1 time eller inntil bladskivene har mistet all farge (basis av datterskudd kan da fortsatt være grønne)

Trinn 1b (planter med mye stivelse, f.eks. høstplanter): legg plantene i 5% vandig løsning av natriumhypokloritt inntil de ser gjennomsiktige ut, dette kan ta alt fra 5 minutter til 1-4 timer

Trinn 2a: Skyll materialet godt i rent vann, la ligge i vann 30-60 minutter etterpå

(trinn 2b tofarging: legg i vann som beskrevet under 2a, overfør så materialet til akridin orange løsning hvor det ligger natten over, skylles deretter godt)

Trinn 3: Legg materialet i laktofenol Cotton Blue og la dette stå minst 1 time

Trinn 4: Skyll materialet godt i rent vann, la det ligge i vann til materialet undersøkes, eventuelt lagres i kjøleskap til neste dag

Farget materiale bør granskes med gjennomfallende lys slik at nervebanene fremstår tydeligst mulig.