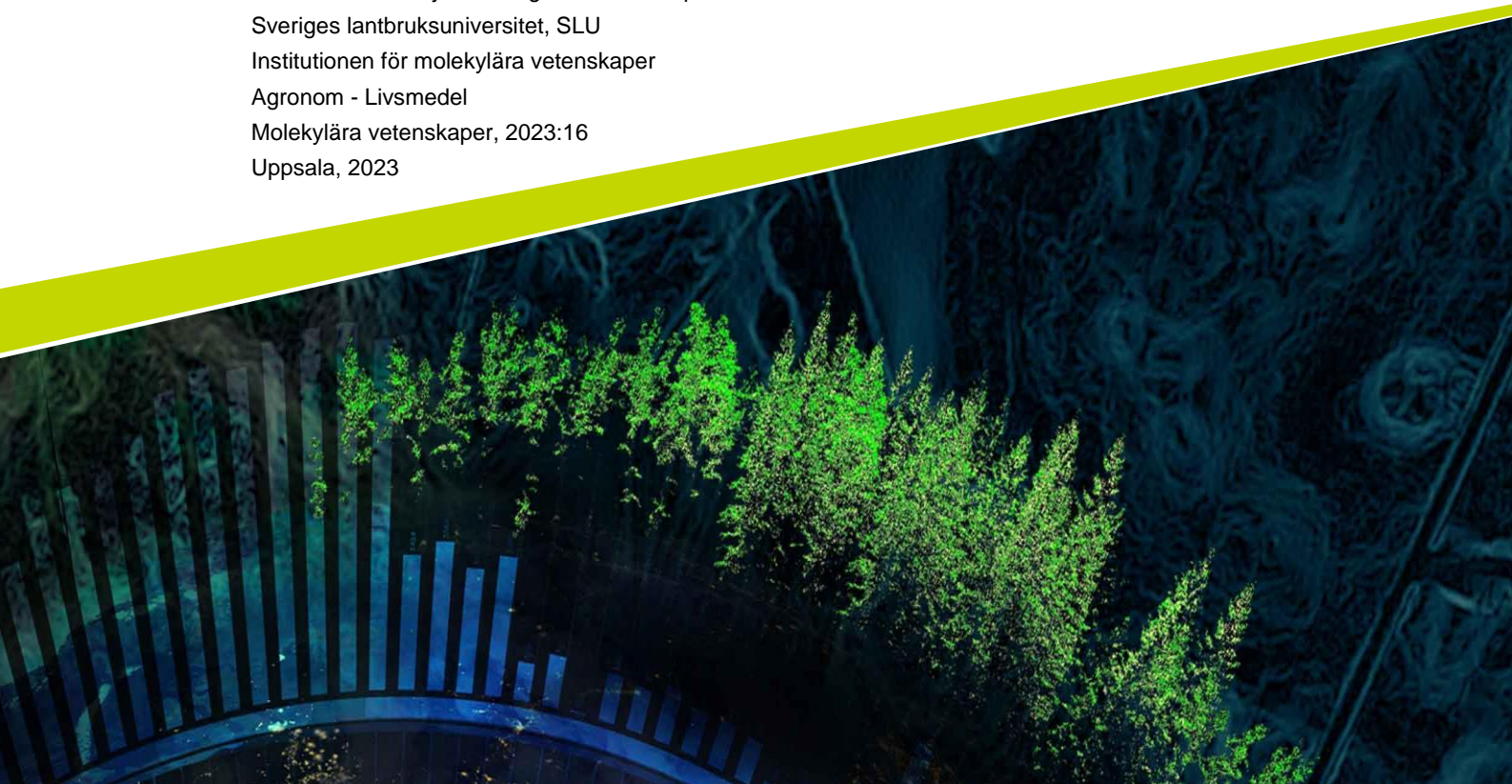




Brännässla (*Urtica dioica* L.): Bioaktiva komponenter och funktionella egenskaper

Matilda Wetterholm

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för molekylära vetenskaper
Agronom - Livsmedel
Molekylära vetenskaper, 2023:16
Uppsala, 2023



Brännässla (*Urtica dioica L.*): Bioaktiva komponenter och funktionella egenskaper

Stinging nettle (*Urtica dioica L.*): *Bioactive compounds and functional properties*

Matilda Wetterholm

Handledare: Jana Pickova, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för molekylära vetenskaper

Examinator: Sabine Sampels, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för molekylära vetenskaper

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i livsmedelsvetenskap
Kurskod: EX0876
Program/utbildning: Agronom - Livsmedel
Kursansvarig inst.: Institutionen för molekylära vetenskaper
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2023
Serietitel: Molekylära vetenskaper
Delnummer i serien: 2023:16

Nyckelord: *Urtica Dioica L.*, bioaktiva komponenter, hälsa

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap (NJ)

Institutionen för molekylära vetenskaper

Sammanfattning

Urtica dioica L. (UD) eller brännässla har använts i tusentals år som traditionell medicin och i kosten. Litteraturstudien syftar till att undersöka vilka bioaktiva komponenter som finns i nässla och dess funktionella egenskaper med fokus på hälsa. Brännässlan är känd som ett ihärdigt ogräs som orsakar smärtsam klåda. Genom blötläggning eller tillagning försvinner de stickande faktorerna och den kan användas och konsumeras utan risk för skador. Brännässlan innehåller en mängd bioaktiva föreningar. Dessa inkluderar bland annat terpenoider, karotenoider, fettsyror, tanniner och flavonoider. Mängden bioaktiva komponenter och den fenoliska sammansättningen i nässla påverkas av ett flertal faktorer som inkluderar hur växterna behandlas, vilken del av växten som analyseras, deras geografiska och ekologiska status, klimatet de växer i, säsongsmässiga förhållanden, åldern på växterna, miljöstressfaktorer samt skillnader mellan olika arter. Bladen innehåller generellt sett mer polyfenoler än andra delar av växten.

UD har påvisats ha antioxidantegenskaper, antiinflammatoriska egenskaper, kan hjälpa till att sänka blodtrycket, minska höga nivåer av fett och kolesterol, samt har fördelar för personer med diabetes. Dessa hälsofördelar tillskrivs de bioaktiva komponenterna. Antioxidantpotentialen hos UD är stor men fler studier krävs för att bedöma potentialen hos människor och för att fastställa exakt vilka komponenter som ligger bakom dess antioxidantegenskaper. Även mekanismerna bakom dess funktionella egenskaper behöver undersökas vidare för att kunna utnyttja växten till fullo. Brännässlans potential för att behandla och förebygga sjukdomar som allergi, diabetes och cancer gör den till en intressant växt för fortsatt forskning och utveckling av läkemedel och kosttillskott. Det är värt att överväga att inkludera brännässlor regelbundet i kosten för att främja hälsa och förebygga sjukdomar.

Nyckelord: Urtica Dioica L., bioaktiva komponenter, hälsa

Abstract

Urtica dioica L., or stinging nettle, has been used for thousands of years as traditional medicine and in dietary practices. This literature review aims to explore the bioactive components present in nettle and its functional properties with a focus on health. Stinging nettle is known as a persistent weed that causes painful itching. However, it can be safely used and consumed through soaking or cooking. Nettle contains a variety of bioactive compounds, including terpenoids, carotenoids, fatty acids, tannins, and flavonoids. The amount of bioactive components and the phenolic composition in nettle are influenced by several factors, such as plant processing, the specific plant part analyzed, geographical and ecological status, growing climate, seasonal conditions, plant age, environmental stressors, and variations among different species. Generally, the leaves have higher levels of polyphenols compared to other parts of the plant.

Stinging nettle has been shown to possess antioxidant and anti-inflammatory properties, lower blood pressure, reduce high levels of fat and cholesterol, and provide benefits for individuals with diabetes. These health benefits are attributed to its bioactive components. Although nettle exhibits significant antioxidant potential, further studies are needed to assess its potential in humans and determine the specific components responsible for its antioxidant properties. Moreover, the mechanisms underlying its functional properties require further investigation to fully harness the plant's potential. Due to nettle's potential in treating and preventing diseases such as allergies, diabetes, and cancer, it remains an interesting plant for continued research and the development of pharmaceuticals and dietary supplements. It is worth considering regularly including stinging nettles in your diet to promote health and prevent diseases.

Keywords: *Urtica dioica L.*, bioactive compounds, health

Innehållsförteckning

Förkortningar	8
1. Inledning	9
1.1 Bakgrund om nässla	9
1.1.1 Stickande faktorer	9
1.1.2 Bioaktiva komponenter i nässla	10
1.2 Historisk användning	11
1.3 Nutida konsumtion av nässla	11
1.4 Syfte	12
2. Metod	13
3. Litteraturstudie	14
3.1 Antioxidantegenskaper	14
3.2 Anti-inflammationsegenskaper	15
3.3 Effekt på hypertoni	16
3.4 Effekt på hyperlipidemi	16
3.5 Antidiabetiska egenskaper	17
3.6 Effekt på benign prostatahyperplasi	19
3.7 Effekt på bröstcancer	19
3.8 Anti-mikrobiell aktivitet	20
4. Diskussion	22
5. Slutsats	24
Referenser	25

Förkortningar

BPH	Benign prostatahyperplasi
DM	Diabetes Mellitus
IBD	Inflammatorisk tarmsjukdom
T2DM	Typ 2-diabetesmellitus
UD	Urtica Dioica L.

1. Inledning

Urtica dioica L. (UD), även känd som brännässla, är en perineal örtväxt tillhörande släktet *Urticeae* som finns i Europa, Asien, Afrika och Nordamerika (Elez Garofulić et al. 2021; Devkota et al. 2022). Brännässlan är känd för att vara ett ihärdigt ogräs som kan orsaka smärta och betraktas ofta som ett problem i jordbruket på grund av dess snabba tillväxt och höga spridning (Jaiswal & Lee 2022). Brännässlan har traditionellt använts för medicinska ändamål i århundraden på grund av sina positiva effekter på hälsan, såsom antioxidativa, antiinflammatoriska och smärtstillande egenskaper. Dessa egenskaper kan tillskrivas olika bioaktiva molekyler som finns i nässlor (Elez Garofulić et al. 2021). Unga blad kan användas i sallader, kokta som bladgrönsaker eller i soppor, infunderade i varmt vatten som te, eller som traditionell medicin. Historiskt sett har vilda ätbara grönsaker, inklusive nässlor, varit ett komplement till den dagliga kosten när det varit brist på mat. Denna värdefulla källa av näringsämnen har dock blivit förbisedd under åren och är inte lika vanlig att konsumera idag (Engelhardt et al. 2022). Den senaste tiden har brännässlan fått mer uppmärksamhet som ett näringsrikt livsmedel på grund av dess ökade användning i olika livsmedelsprodukter och dess hälsofrämjande egenskaper. Det finns många kosttillskott på marknaden idag som är baserade på UD. Dessa kosttillskott har blivit populära på grund av att de är kemiskt giftfria, har låga kostnader och är lättillgängliga (Kregiel et al. 2018; Jaiswal & Lee 2022)

1.1 Bakgrund om nässla

1.1.1 Stickande faktorer

Nässlor har små hårstrån på stjälkarna och bladen som kallas trikomer. Dessa hårstrån är så små att de nästan är osynliga för blotta ögat. När man kommer i kontakt med dessa hårstrån så bryts de av och lämnar små nålliknande rör som kan tränga igenom huden. Vätskan som innehåller kemikalier som myrsyra, histamin, acetylkolin och serotonin injiceras in i huden och orsakar en smärtsam klåda och brännande känsla som kan vara kvar i upp till 12 timmar (Kregiel et al. 2018). I vissa sällsynta fall kan konsumtion av nässelteer eller juicer leda till hudutslag. Det har också rapporterats om allergiska reaktioner efter att ha ätit råa nässelblad i form

av puré eller juice. För att undvika sådana problem är det viktigt att korrekt förbereda brännässlor genom att använda metoder som infusion av hett vatten, eller torkning. Genom dessa förbehandlingsmetoder inaktiveras myrsyra i nässlorna, vilket gör att växten kan konsumeras säkert (Kregiel et al. 2018).

1.1.2 Bioaktiva komponenter i nässla

Vilda grönsaker är vana vid olika biotiska och abiotiska stressfaktorer i sina naturliga livsmiljöer, och behöver anpassa sig för att överleva ogynnsamma miljöförhållanden, rovdjur och konkurrens om resurser. Således har dessa växter utvecklat en mycket specialiserad morfologi och syntetiserat en mångfald av sekundära växtmetaboliter; bioaktiva komponenter, som ett svar på stressförhållanden och som skyddsmekanism mot reaktiva syrearter (ROS) (Engelhardt et al. 2022).

Brännässlan är rik på bioaktiva föreningar som kan vara bra för vår hälsa. Dessa inkluderar terpenoider, karotenoider, fettsyror, polyfenoler, tanniner, kolhydrater, steroler, polysackarider, isolektiner och mineraler, där järn är en av de viktigaste. De bioaktiva komponenterna är ojämnt fördelade på olika delar av växten. Till exempel är bladen rika på flavonoider, främst quercetin, kaempferol, rutin, epikatekin och epigallokatekin-gallat medan roten innehåller lektiner, polysackarider, fytosteroler, lignaner, kumariner och stora mängder fettsyror. Blommorna innehåller höga halter av B-sitosterol och 7-flavonoidglykosider (Jan et al. 2017; Boscaro et al. 2022). Bladen innehåller generellt sett mer polyfenoler än andra delar av växten (Elez Garofulić et al. 2021). En statistisk analys utförd av Repajić et al (2021) visade att nässelbladen innehöll betydligt högre halter av analyserade bioaktiva föreningar jämfört med stjälkarna. Dessa föreningar ackumulerades i störst mängd före blomningen, där polyfenoler dominerade. Under blomningsstadiet ökade mängden pigment i nässelbladen, vilket också var betydligt högre än i stjälkarna (Repajić et al. 2021).

Nässlans delar ovan jord har antiinflammatoriska och terapeutiska effekter; dessa nässeldelar används vid behandling av bland annat artrit, anemi, allergier, ledvärk, urinvägsinfektioner och har en urindrivande effekt. Nässelroten används mest vid behandling av godartad prostatahyperplasi (Repajić et al. 2021). Bland huvudkomponenterna i nässelblad finns polyfenoliska föreningar, såsom flavonoider och fenolsyror (koffeinsyra, ferulsyra, gallussyra). Dessa föreningar är kända för sin antioxidant, antiinflammatoriska, antivirala förmåga, bland annat. Det har rapporterats att både flavonoider och fenolsyror utför sin antioxidantaktivitet genom olika mekanismer, där den främsta anses vara att de donerar väteatomer för att rensa bort skadliga fria radikaler (Flórez et al. 2022). Forskning har visat på sambandet mellan intag av mat som innehåller polyfenoler, särskilt fenolsyror,

flavonoider och tanniner, och deras positiva effekter på vår hälsa. Detta beror på att polyfenolerna kan hjälpa till att skydda våra celler mot skador orsakade av reaktiva molekyler, och därmed förhindra inflammation och oxidativ stress i kroppen (Elez Garofulić et al. 2021).

Klorofyller och karotenoider fungerar som ljuskänsliga pigment i nässlor. Karotenoider har en antioxidantförmåga genom att förhindra skadliga fotokemiska reaktioner som involverar syre. Fettsyror hittas också i nässlor och de vanligaste är omättade fettsyror. De dominerande fettsyrorerna i nässlor är a-linolensyra, palmitinsyra och cis-9,12-linolsyra. Nässlorna innehåller även fettsyror av typen n-3 och n-6 i betydande mängder, vilket ger dem antiinflammatoriska, vasodilaterande, antitrombotiska och hypolipidemiska egenskaper (Flórez et al. 2022).

Nässlans fenoliska sammansättning påverkas av flera faktorer, exempelvis sort, genotyp, jordmån, klimat, vegetativt tillstånd, skördetid, lagring och bearbetning (Elez Garofulić et al. 2021). Nässlans habitat påverkar i hög grad mängden bioaktiva ämnen. Nässlor från kontinentala områden har högre halter av polyfenoler, vilket kan vara fördelaktigt för dess antioxidativa egenskaper. Å andra sidan innehåller nässlor från kustregioner mer pigment (Repajić et al. 2021).

1.2 Historisk användning

Historiskt sett användes växten i en behandling som kallas "urtikation" där färskas brännässlor slogs mot artritiska eller paralytiska lemmar för att stimulera cirkulationen och ge värme till leder och extremiteter. Detta blev en standard i folkmedicin för att behandla artrit, reumatism och muskelförlamning och är kanske den äldsta medicinska användningen av brännässlan. Även forntida egyptier använde infusion av brännässla för att lindra artrit och lumbago (Adhikari et al. 2016). Det sägs att romarna använde nässlor som en del av sin kost. Under den grekiska och romerska tiden användes nässlor för att göra kött mört (Kregiel et al. 2018). Utöver dess medicinska- och livsmedelstillämpningar, har brännässlan också använts i textilindustrin på grund av dess fiberinnehåll för att tillverka textilier i Österrike och Tyskland under första världskriget (Jaiswal & Lee 2022).

1.3 Nutida konsumtion av nässla

En google-sökning av "Recept med nässla" ger resultat som "smörstekta nässlor", "nässelbröd" och "pesto på nässlor" där nässlor används istället för basilika. Kungsörnen har ett recept på nässelpaj som presenteras som en klorofyll- och

vitaminrik rätt till påskfirandet (*Vårens nässelpaj - Recept från Kungsörnen* u.å.). Utöver maträtter kan nässla även förtäras som dryck. Ett exempel på detta finns på Restaurang Familjen i Göteborg där Tom Surma, Madeleine Åkerlund och Joakim Sjöberg har skapat drinken ”Nässla in sig” som innehåller O.P Anderson, fläderlikör, gurkjuice, citronjuice, tonic och sockerlag på brännässlor (*Nässla in sig – spännande drinkrecept med brännässla* u.å.).

1.4 Syfte

Litteraturstudien syftar till att undersöka vilka bioaktiva komponenter som finns i nässla och dess funktionella egenskaper med fokus på hälsa.

2. Metod

En litteratursökning genomfördes med hjälp av onlinedatabaser, såsom Google scholar, PubMed och SLU:s söktjänst Primo. Sökorden "*Urtica dioica*" och "stinging nettle" i kombination med bland annat "bioactive compounds", "phenolic compounds", "antioxidant", "functional properties" användes för litteratursökningen. De resulterande artiklarna granskades och data från relevanta källor samlades in och sammanställdes i den aktuella studien.

3. Litteraturstudie

3.1 Antioxidantegenskaper

En av de mest betydande och väl undersökta funktionella egenskaperna hos nässlan är dess antioxidantaktivitet. Växter kan fungera som naturliga antioxidanter eftersom de innehåller ämnen, exempelvis flavonoider och fenoliska föreningar, som kan skydda celler från skadliga effekter av reaktiva syrearter och därmed förhindrar peroxidation av lipider. På grund av dess naturliga sammansättning kan nässlor komplettera vanligare antioxidantkällor som frukt och bär i människors kost (Engelhardt et al. 2022). Jan et al (2017) skriver att antioxidantaktiviteten hos nässla främst beror på närvaron av quercetin, rutin och även askorbinsyra. Studier som utvärderat olika föreningars roll i UD:s antioxidantaktivitet har funnit att fraktionen av extrakt från UD med fler icke-fenoliska föreningar har haft högre antioxidantaktivitet än de från polyfenoler, där quercetin och rutin inkluderas (Jaiswal & Lee 2022)

Oxidanter, som reaktiva syrearter och reaktiva kvävearter, produceras ständigt i levande system och dessa har en mycket kort halveringstid. Dessa oxidanter kan orsaka skador på makromolekyler som DNA, proteiner och lipider som kan leda till sjukdomar. Genom att neutralisera dessa reaktiva arter genom enzymatiska och icke-enzymatiska antioxidantaktiviteter kan antioxidanterna skydda kroppen från cancer, diabetes, åderförkalkning, cirros, astma, hjärt-kärlsjukdomar, neurodegenerativa sjukdomar och artrit (Devkota et al. 2022; Jaiswal & Lee 2022).

För inflammatorisk tarmsjukdom (IBD) visar nässelextrakt ha terapeutisk potential som en tilläggsbehandling. I en studie på patienter med IBD användes hydroalkoholextrakt av UD-blad. Efter 12 veckors behandling visade sig nivån av antioxidantenzymet superoxid dismutas (SOD) i blodet vara signifikant förhöjd i behandlingsgruppen. En viktig mekanism bakom patofysiologin för IBD är oxidativ stress. Antioxidantaktiviteten hos UD kan vara en viktig faktor i minskningen av inflammation i behandlingsgruppen (Nematgorgani et al. 2017).

3.2 Anti-inflammationsegenskaper

Bladextrakt från UD har påvisats ha en antiinflammatorisk effekt i kroppen på grund av dess förmåga att hämma NF-KB-aktivering, en familj av transkriptionsfaktorer som spelar en viktig roll i immunsystemets inflammatoriska svar då de reglerar uttrycket av många inflammatoriska gener. Nässlans antiinflammatoriska effekt kan bero på ämnet quercetin. Quercetin verkar genom att hämma inflammationsskapande enzymer som cyklooxygenas och lipoxygenas samt hämma inflammatoriska mediatorer som leukotriener och prostaglandiner. Dessutom hämmar quercetin ett enzym som kallas humant leukocytelastas, vilket bidrar till nässlans antiinflammatoriska aktivitet (Jan et al. 2017).

Enligt kliniska bevis kan frystorkade extrakt av nässlor hjälpa till att minska allergisk rinit, det vill säga allergisymptom. Effektiviteten av nässelextrakt för att behandla allergier är ännu inte fullständigt förstådd, men både kliniska data och nya forskningsresultat tyder på att dess fördelar förmodligen kommer från dess antiinflammatoriska egenskaper. Allergier är ofta resultatet av en överreaktion i immunsystemet på ämnen som betraktas som skadliga, såsom pollen, damm eller vissa livsmedel. Denna överreaktion leder till en inflammation i kroppen, vilket i sin tur ger upphov till allergisymptom som klåda, rinnande näsa, nysningar och röda ögon. De bioaktiva föreningarna i nässla, bland annat flavonoider, karotenoider och fenolsyror, kan hjälpa till att minska frisättningen av inflammatoriska ämnen och dämpa den överaktiva responsen från immunsystemet vid allergiska reaktioner (Roschek Jr. et al. 2009; Jan et al. 2017).

Roschek Jr et al. (2009) har visat att nässelextrakt har antiinflammatoriska egenskaper som kan rikta in sig på de viktigaste processerna som orsakar allergisk rinit. Dessa processer inkluderar följande; Inaktivering och inhibering av H1-receptorer för att förhindra produktion och frisättning av histamin; Tryptashämning, vilket blockerar mastcellsdegranulering och efterföljande frisättningen av cytokiner och kemokiner som orsakar allergisymtom; Hämning av enzymer COX-1 och COX-2 som stoppar produktionen av prostaglandiner; och hämning av hematopoetisk prostaglandin D2-syntas (HPGDS), som blockerar produktionen av prostaglandin D2, som är en primär pro-inflammatorisk mediator vid allergisk rinit. Några av de viktiga bioaktiva ämnena i nässelextraktet inkluderar 4-shogaol, piperin, 8-dehydrogingerdion, deoxiharringtonin och karnosol (Roschek Jr. et al. 2009).

3.3 Effekt på hypertoni

Hypertoni, eller högt blodtryck, drabbar en miljard människor över hela världen och är ansvarigt för nio miljoner dödsfall varje år. Medicinalväxter som UD har visat sig vara fördelaktiga för det kardiovaskulära systemet och kan användas i hypertoniterapi. Nässelextrakt kan minska både systoliskt och diastoliskt blodtryck och på så sätt förbättra hjärtfunktionen. Detta beror på att nässlan ökar produktionen av NO som kan orsaka vasodilation och hypotensiv effekt genom att frisättning av cykliskt guanosinmonofosfat (cGMP). Nässlan kan hämma kalciumjonmoment genom spänningsberoende kanaler vilket också bidrar till dess antihypertensiva egenskaper. Slutligen kan nässlor öka diures och natriumutsöndringen i urinen som bidrar till att sänka blodtrycket (Dhouibi et al. 2020; Samakar et al. 2022). Antioxidantegenskapen hos UD kan även vara en viktig bidragande faktor till dess antihypertensiva effekt (Jaiswal & Lee 2022)

En studie undersökte hur metanolextrakt av UD påverkar blodtrycket hos råttor med högt blodtryck. De olika lösningsmedelsfraktionerna (etylacetat, hexan, kloroform och vatten) undersöktes genom att jämföra effektiviteten hos hypertensiva råttor och de med normalt blodtryck. Etylacetatfraktionen hade en anmärkningsvärd antihypertensiv aktivitet hos de hypertensiva råttorna. Etylacetatfraktionen visade också den starkaste vasorelaxerande effekten på kaniners blodkärl när de var sammandragna. Effekten liknade verapamil, ett vanligt läkemedel för att sänka blodtrycket. Det här tyder på att nässlor kan vara lovande för behandling av högt blodtryck (Devkota et al. 2022).

3.4 Effekt på hyperlipidemi

Hjärtsjukdom och dödlighet är direkt kopplade till hyperlipidemi och hyperkolesterolemi. UD kan hjälpa till att minska dessa höga nivåer av fett och kolesterol genom att reducera lipidperoxidation och aktiviteten av leverenzym. Aterogen dyslipidemi är ett tillstånd där det finns tre riskfaktorer: höga nivåer av "dåligt" kolesterol (LDL), låga nivåer av "bra" kolesterol (HDL), och höga nivåer av triglycerider (TG). En hög nivå av serum-LDL leder till att fett fastnar på artärväggarna och orsakar åderförkalkning, ateroskleros, medan HDL-kolesterol hjälper till att ta bort fett från vävnader och transportera det till levern för katabolism. HDL är därför känt för att ha anti-aterogena effekter, alltså motverka åderförkalkning (Samakar et al. 2022).

Nässlans rotextrakt har rapporterats sänka nivåerna av plasma-LDL och totalt kolesterol hos råttor. Detta beror på att nässlorna innehåller vissa föreningar som kan minska aktiviteten av enzymer som bidrar till höga kolesterolvärden.

Quercetin kan minska lipidperoxidation. Konsumtion av quercetin skulle kunna minska totalcholesterolen och öka HDL-cholesterolen. Nässlor innehåller också antioxidanter som kan skydda mot skador på blodkärlen genom att minska lipidperoxidering. Nässlans förmåga att aktivera PPAR orsakar en ökning av oxidationen av fettsyror i levern, vilket är förknippat med stora minskningar av serumlipider och fettvävnadsmassa (Samakar et al. 2022).

3.5 Antidiabetiska egenskaper

Diabetes mellitus (DM) är en kronisk sjukdom som nästan 5 % av världens befolkning lider av. DM beror på att kroppen har svårt att hantera socker i blodet på rätt sätt, antingen genom bristande insulinutsöndring, insulinresistens eller båda. Typ 2-diabetes mellitus (T2DM) beror på att kroppen blir resistens mot insulin, som är det hormon som hjälper till att hantera socker i blodet, på grund av minskad känslighet i fettvävnader, lever, skelett och muskler (Chehri et al. 2022).

Konsumtion av nässla kan ha en effektiv roll vid T2DM genom flera mekanismer. Det föreslås att olika föreningar i nässlor som polyfenoler, triterpener, steroler, flavonoider och lektin kan vara ansvariga för dess antidiabetiska egenskaper. Flera mekanismer har övervägts för de antidiabetiska egenskaperna hos nässelextrakt, exempelvis som att öka glukosupptaget av skelettmuskler och fettvävnader, vilket kan sänka blodsockernivåerna. UD har också en antiinflammatorisk effekt som kan skydda bukspottkörtelns B-celler, insulinfrisättning och glukosupptag, vilket på sikt sänker blodsockret (Chehri et al. 2022). Men andra studier har visat motsatta resultat: nässelextraktet hade gett hyperglykemiska effekter i det orala glukostoleranstestet (Dhouibi et al. 2020).

Forskning tyder på att UD kan fungera som en peroxisomproliferator aktiverad receptor (PPAR)-agonist, vilket är en typ av terapeutiskt medel som ökar insulinutsöndringen i bukspottkörteln och därmed minskar blodsockernivåerna. Nässla kan också potentiella insulinaktivitet och höja utnyttjandet av glukos. Dessutom förbättrar UD glukosupptaget genom att skapa glukosgenomsläppliga porer. Enligt studierna kan UD också bidra till att reglera blodsocker- och lipidprofilen och minska blodtrycket och insulinresistens (Chehri et al. 2022; Samakar et al. 2022).

Användningen av UD som en antioxidant kan vara ett effektivt tillvägagångssätt för att kontrollera diabetes och minska tillhörande komplikationer. UD innehåller flavonoider och fenolföreningar som har antioxidativa effekter och som kan stabilisera lipidperoxidation (Samakar et al. 2022). Quercetin, som är en av de viktigaste flavonoiderna i UD, är en stark antioxidant som kan bidra till att minska

oxidativ stress hos personer med T2DM. Quercetin kan minska totalt kolesterol, glukosserumkoncentration och insulinresistens, och kan också öka nivåerna av plasmaadinopektin och HDL-kolesterol samt leverns GSH-Px-aktivitet (Chehri et al. 2022).

Extrakt från UD som löses upp i alkohol och vatten är en bra källa till bioaktiva komplex och kan minska de diabetesrelaterade riskfaktorerna för hjärt-kärlsjukdom hos personer med DM. Om kolesterolnivån i blodplasman är hög ökar risken för åderförkalkning och relaterade kardiovaskulära störningar (Chehri et al. 2022).

UD-konsumtion har visat sig minska LDL-, leptin- och LDL/HDL-kvoten i serum avsevärt. Detta kan minska risken för hjärtsjukdomar orsakade av diabetes. Leptin är ett hormon som är involverat i en process av oxidativ stress som kan orsaka vaskulär inflammation och hypertrofi av glatt muskulatur. Leptin är också en faktor i patogenesen av ateroskleros, hypertoni, T2DM och kranskärlssjukdom. Insulin inducerar produktionen av leptin från fettceller. UD kan minska insulinnivåerna, vilket kan minska leptinkoncentrationen i blodet och därmed leda till en förbättring av diabetes och hjärtsjukdomar (Chehri et al. 2022).

På samma sätt kan UD reglera blodtrycket genom att främja frisättningen av kväveoxid (NO) från blodkärlens endotel. NO är en viktig del av insulinsignalsystemet som kan orsaka avslappning av små blodkärl, mikrovaskulär vasodilatation. Efter att NO frisätts aktiveras ett lösligt enzym som heter guanylatcyklas som kan orsaka utsöndring av c-MP-faktorn och leda till vasodilatation och en förbättring av blodflödet. Det rapporteras också att UD kan hämma leverdysfunktion hos patienter med T2DM (Testai et al. 2002; Chehri et al. 2022).

Studier har visat att efter 8 veckors intag av nässla av diabetespatienter upptäcktes en ökning av NO-koncentrationen i blodet jämförelse med personer som fick placebo. En annan studie fastställde att UD kunde orsaka hypotoni genom utsöndring av endotelial NO som slappnar av blodkärlen och aktivering av kaliumkanaler. Det har visats att hydroalkoholextrakt av UD minskade nivåerna IL-6 och högkänsligt C-reaktivt protein (hs-CRP), och därmed inflammationen hos T2DM-patienter. Dessa inflammatoriska element kan öka risken för hjärtsjukdomar. Således kan UD-extrakt ha en skyddande effekt på hjärt-kärlsjukdomar hos patienter med typ-2-diabetes genom att minska specifika inflammatoriska element i kroppen (Chehri et al. 2022).

3.6 Effekt på benign prostatahyperplasi

Benign prostatahyperplasi (BPH) är en godartad förstoring av prostatakörteln och är vanligt hos män när de bli äldre. BPH kan orsaka olika symtom såsom mer frekvent urinerings, smärta vid urinerings, urinläckage och svårigheter att helt tömma urinblåsan. Forskning har undersökt hur nässlor kan hjälpa till att minska symtomen. UD kan minska testosteronomvandlingen till dyhydrotestoseron (DHT), interagera med könshormonbindande globulin (SHBG) och blockera omvandlingen av androgener till östrogener (Cicero et al. 2019). I en studie delades patienter upp i två grupper: en fick nässelkapslar och den andra fick placebo i åtta veckor. Symtomen på BPH mättes med hjälp av en poängskala som kallas AUA Score. Resultaten visade att gruppen som tog nässlor hade signifikant minskade poäng på AUA-skalan efter behandlingen, vilket betyder att deras symtom förbättrades. Placebogruppen visade ingen statistisk förändring. En annan studie undersökte kombinationen av nässlor och växten sågpalmetto för att lindra symtomen på BPH. Resultaten visade att denna kombination hade samma effekt som Finasterid, som är en vanlig medicin för att behandla BPH. Studierna bekräftades genom placebokontrollerade metoder, vilket gör resultaten trovärdiga.

Forskningen har också undersökt hur extrakt från nässlor påverkar enzymaktiviteten och tillväxten av prostatakörteln. Resultaten visade att vissa beståndsdelar i nässlor kunde hämma enzymaktiviteten och därigenom minska tillväxten av prostataceller. Dessutom visade ett vattenbaserat nässelextrakt förmåga att hämma bindningen av ett protein som är kopplat till BPH. Dessa resultat pekar på nässlor som en potentiell del i behandling av BPH (Jan et al. 2017). Flera studier rapporterar även att UD har en antiproliferativ verkan på prostatacancer celler (Cicero et al. 2019).

3.7 Effekt på bröstcancer

Bröstcancer är den andra orsaken till cancerdöd bland kvinnor efter lungcancer. Att använda örter för behandling av maligniteter är populärt i många asiatiska kulturer, eftersom vissa örter innehåller flera anti-cancerföreningar inklusive flavonoider, tanniner etc. Dessutom används fördelaktiga föreningar från dessa örter i produktionen av olika moderna anticancerläkemedel (Mohammadi et al. 2016).

En studie undersökte effekterna av UD-extrakt på humana bröstadenokarcinomceller. För att analysera dess påverkan på expressionsnivåerna av kaspas 3 och Bcl-2 gener, som de viktigaste markörerna för apoptos, utfördes tester av UD-diklormetanextrakt cytotoxiska och apoptotiska aktivitet. Resultaten visade att UD-extraktet hämmade tillväxten av cancer cellerna och dess

livsduglighet utan att skada normala kontrollceller. Genuttrycket i de behandlade cellerna visade förändring av gener som är involverade i apoptos, bland annat ökning av kaspas 3 och en minskning av Bcl-2, vilket indikerar att UD-extraktet verkar genom att inducera apoptos som den huvudsakliga mekanismen för celldöd. Dessa resultat antyder att UD-diklormetanextrakt kan innehålla bioaktiva ämnen som kan vara användbara i behandlingen av bröstadenokarcinom (Mohammadi et al. 2016).

En annan studie visar att UD hade cytotoxicitet mot tre cancercellinjer. I cellerna som behandlades med UD, fanns det fler celler som visade tecken på celldöd jämfört med de celler som inte behandlades. Hos råttor som fick UD-behandling, visades ökat uttryck av bland annat kaspas 3. Jämfört med kontrollgruppen minskade uttrycket av Ki-67, ett protein som är kopplat till celltillväxt, i behandlingsgrupperna. In vivo-tester visade att tumörernas tillväxt hämmades med i genomsnitt 38 procent hos råttor som fick UD-behandling, jämfört med råttor som inte fick behandling. Detta tyder på att UD kan ha antitumorala egenskaper vid behandling av bröstcancer (Karakol et al. 2022).

Den betydande anti-cancereffekten hos UD kan förklaras genom närvaron av flavonoider och andra kända föreningar, tillsammans med ännu okända föreningar. Flavonoider kan erbjuda flera fördelar mot cancer. Dessa fördelar inkluderar antioxidantaktivitet, induktion av apoptos, hämning av celltillväxt och cellmigration. Dock finns flera kemikalier i växten som kan vara ansvariga för de rapporterade anti-cancereffekterna, förutom flavanoider (Karakol et al. 2022).

3.8 Anti-mikrobiell aktivitet

Bortsett från dess användning i medicinska syften och dieten visar nässlan stor potential för användning i livsmedelsindustrin som naturligt konserveringsmedel. Närvaron av fenoliska föreningar i nässla indikerar att denna växt kan agera som antimikrobiellt medel. Vattenextrakt av nässlor uppvisar märkbar antimikrobiell aktivitet mot gram-positiva och gram-negativa bakterier och vissa jästsvampar, exempelvis *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus plantarum*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis* och *Candida albicans* jämfört med vanliga antimikrobiella föreningar som ofloxacin, mikonazolnitrat, amoxicillin-klavulansyra och netilmicin. (Jan et al. 2017; Elez Garofulić et al. 2021). Den potentiella antibakteriella aktiviteten hos nässla beror på ett högt innehåll av hydroxikanelssyror (klorogensyra, koffeinsyra och rosmarinsyra) och flavonoid (quercetin) (Devkota et al. 2022). Å andra sidan visade en annan studie att *E. coli* and *P. aeruginosa* var helt resistent mot etanol- och metanolextrakt från stjälkar och blad av UD. Olika antimikrobiella egenskaper

kan vara resultatet av isolering av olika föreningar i olika lösningsmedel, av olika extraktionseffektivitet och möjligen av kemisk nedbrytning av polära och opolära lösningsmedel (Kregiel et al. 2018)

4. Diskussion

Trots att flera *in vitro*- och *in vivo*-studier har gett stöd för UD:s antioxidantpotential och att dess historiska användning som livsmedel har visat en stark säkerhetsprofil, har få studier undersökt denna potential hos människor. Hittills har antioxidantaktiviteten hos UD endast studerats vid tre specifika sjukdomar, nämligen diabetes, IBD och BPH (Jaiswal & Lee 2022). För att kunna fastställa UD:s antioxidantpotential som en terapeutisk behandling mot dessa sjukdomar krävs ytterligare human studier.

Flavonoider och fenoler har tillskrivits nässlans antioxidativa effekt, men studier har visat på att andra föreningar kan ha högre antioxidativ aktivitet (Jaiswal & Lee 2022). För att optimera och dra nytta av UD:s maximala antioxidantpotential är det viktigt att veta vilka specifika ämnen i växten är ansvariga för denna aktivitet.

För att få en djupare förståelse av de olika anti-cancereffekterna hos nässla och utforska dess potential i att bekämpa mänskliga sjukdomar, behövs ytterligare forskning. Denna forskning skulle fokusera på att extrahera och beskriva de rena bioaktiva ämnena som finns i växten och ta reda på vilka ämnen förutom flavonoider som ansvarar för dess anti-canceregenskaper. Genom att identifiera och karakterisera dessa ämnen kan vi få mer insikt om deras specifika egenskaper och deras potential för medicinska applikationer.

Det förekom att studier visade på motsägande resultat. Mängden bioaktiva komponenter och den fenoliska sammansättningen i nässla påverkas av ett flertal faktorer som inkluderar hur växterna behandlas, deras geografiska och ekologiska status, klimatet de växer i, säsongsmässiga förhållanden, åldern på växterna, miljöstressfaktorer samt skillnader mellan olika arter (Kregiel et al. 2018; Elez Garofulić et al. 2021; Repajić et al. 2021). Alla dessa faktorer spelar en roll och kan förklara varför resultaten varierar i olika forskningsstudier. Även hur nässelextraktet förberedes, vilka lösningsmedel som användes och vilka bioaktiva komponenter som isolerats kan påverka resultaten.

Även om syntetiska antioxidanter kan vara mer stabila, billigare och mer lättillgängliga så är naturliga antioxidanter att föredra. Långvarig eller hög

konsumtion av syntetiska antioxidanter kan orsaka allvarliga biverkningar i reproduktionssystemet, hudallergier och problem med mag-tarmkanalen, samt öka risken för vissa typer av cancer (Jaiswal & Lee 2022). Därför är det alltid bättre att använda naturliga antioxidanter, och i det här fallet kan UD vara en viktig källa. Att söka efter innovativa antidiabetiska behandlingar från örter är mycket attraktivt tillskrivet deras låga biverkningar, låga kostnader, lättillgänglighet och höga effektivitet (Chehri et al. 2022).

En nackdel med vildväxande nässlor är det inte går att kontrollera de förhållanden som de växer i. Om nässlan växer på en plats med en hög nivå av exempelvis tungmetaller kan växten ta upp dessa och vi få i oss dem när nässlorna konsumeras (Glavač et al. 2017). I sådana fall kan det vara bättre att köpa färdiga kosttillskott där nässlornas förhållanden är kontrollerade och de med säkerhet inte innehåller ämnen som är farliga att konsumera.

5. Slutsats

Brännässlan är en växt med bland annat glukossänkande-, blodlipidreglerande-, anti-inflammatoriska- och anti-oxidativa egenskaper på grund av dess innehåll av bioaktiva komponenter. Nässlan kan tillskriva en mängd av sina egenskaper till flavonoiden quercetin som har visats verka mot inflammation, minska lipidperoxidation, minska totalkolesterolet och öka HDL-kolesterolet, minska oxidativ stress hos personer med T2DM, och ha anti-mikrobiell aktivitet. Antioxidantpotentialen hos UD är stor men fler studier krävs för att bedöma effekten hos människor och för att fastställa exakt vilka bioaktiva komponenter som ligger bakom dess antioxidantegenskaper. Även mekanismerna bakom dess funktionella egenskaper behöver undersökas vidare för att kunna utnyttja växten till fullo. Nässlans effekt på hälsan gör den till en intressant växt för fortsatt forskning och utveckling av läkemedel och kosttillskott. Denna underskattade växt har stor potential för att användas i större utsträckning och det är värt att överväga att inkludera nässlor i den dagliga kosten för att främja hälsa och förebygga sjukdomar.

Referenser

- Adhikari, B.M., Bajracharya, A. & Shrestha, A.K. (2016). Comparison of nutritional properties of Stinging nettle (*Urtica dioica*) flour with wheat and barley flours. *Food Science & Nutrition*, 4 (1), 119–124. <https://doi.org/10.1002/fsn3.259>
- Boscaro, V., Rivoira, M., Sgorbini, B., Bordano, V., Dadone, F., Gallicchio, M., Pons, A., Benetti, E. & Rosa, A.C. (2022). Evidence-Based Anti-Diabetic Properties of Plant from the Occitan Valleys of the Piedmont Alps. *Pharmaceutics*, 14 (11), 2371. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14112371>
- Chehri, A., Yarani, R., Yousefi, Z., Novin Bahador, T., Shakouri, S.K., Ostadrahimi, A., Mobasseri, M., Pociot, F. & Araj-Khodaei, M. (2022). Anti-diabetic potential of *Urtica Dioica*: current knowledge and future direction. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 21 (1), 931–940. <https://doi.org/10.1007/s40200-021-00942-9>
- Cicero, A.F.G., Allkanjari, O., Busetto, G.M., Cai, T., Larganà, G., Magri, V., Perletti, G., Robustelli Della Cuna, F.S., Russo, G.I., Stamatiou, K., Trinchieri, A. & Vitalone, A. (2019). Nutraceutical treatment and prevention of benign prostatic hyperplasia and prostate cancer. *Archivio Italiano Di Urologia, Andrologia: Organo Ufficiale [di] Societa Italiana Di Ecografia Urologica E Nefrologica*, 91 (3). <https://doi.org/10.4081/aiua.2019.3.139>
- Devkota, H.P., Paudel, K.R., Khanal, S., Baral, A., Panth, N., Adhikari-Devkota, A., Jha, N.K., Das, N., Singh, S.K., Chellappan, D.K., Dua, K. & Hansbro, P.M. (2022). Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.): Nutritional Composition, Bioactive Compounds, and Food Functional Properties. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 27 (16), 5219. <https://doi.org/10.3390/molecules27165219>
- Dhouibi, R., Affes, H., Ben Salem, M., Hammami, S., Sahnoun, Z., Zeghal, K.M. & Ksouda, K. (2020). Screening of pharmacological uses of *Urtica dioica* and others benefits. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 150, 67–77. <https://doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2019.05.008>
- Elez Garofulić, I., Malin, V., Repajić, M., Zorić, Z., Pedisić, S., Sterniša, M., Smole Možina, S. & Dragović-Uzelac, V. (2021). Phenolic Profile, Antioxidant Capacity and Antimicrobial Activity of Nettle Leaves Extracts Obtained by Advanced Extraction Techniques. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 26 (20), 6153. <https://doi.org/10.3390/molecules26206153>
- Engelhardt, L., Pöhl, T. & Neugart, S. (2022). Edible Wild Vegetables *Urtica dioica* L. and *Aegopodium podagraria* L.-Antioxidants Affected by Processing. *Plants (Basel, Switzerland)*, 11 (20), 2710. <https://doi.org/10.3390/plants11202710>
- Flórez, M., Cazón, P. & Vázquez, M. (2022). Antioxidant Extracts of Nettle (*Urtica dioica*) Leaves: Evaluation of Extraction Techniques and Solvents. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 27 (18), 6015. <https://doi.org/10.3390/molecules27186015>
- Glavač, N.K., Djogo, S., Ražić, S., Kreft, S. & Veber, M. (2017). Accumulation of heavy metals from soil in medicinal plants. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*, 68 (3), 236–244. <https://doi.org/10.1515/aiht-2017-68-2990>
- Jaiswal, V. & Lee, H.-J. (2022). Antioxidant Activity of *Urtica dioica*: An Important Property Contributing to Multiple Biological Activities. *Antioxidants*, 11 (12), 2494. <https://doi.org/10.3390/antiox11122494>

- Jan, K.N., zarafshan, K. & Singh, S. (2017). Stinging nettle (*Urtica dioica* L.): a reservoir of nutrition and bioactive components with great functional potential. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 11 (2), 423–433. <https://doi.org/10.1007/s11694-016-9410-4>
- Karakol, P., Saraydin, S.U., Bozkurt, M., Hepokur, C., Inan, Z.D.S. & Turan, M. (2022). Anticancer Effects of *Urtica Dioica* in Breast Cancer. *Asian Pacific journal of cancer prevention: APJCP*, 23 (2), 673–681. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2022.23.2.673>
- Kregiel, D., Pawlikowska, E. & Antolak, H. (2018). *Urtica* spp.: Ordinary Plants with Extraordinary Properties. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 23 (7), 1664. <https://doi.org/10.3390/molecules23071664>
- Mohammadi, A., Mansoori, B., Goldar, S., Shanehbandi, D., Khaze Shahgoli, V., Mohammadnejad, L., Baghbani, E. & Baradaran, B. (2016). Effects of *Urtica dioica* dichloromethane extract on cell apoptosis and related gene expression in human breast cancer cell line (MDA-MB-468). *Cellular and molecular biology (Noisy-le-Grand, France)*, 62, 62–67. <https://doi.org/10.14715/cmb/2016.62.2.11>
- Nematgorgani, S., Agah, S., Shidfar, F., Gohari, M. & Faghihi, A. (2017). Effects of *Urtica dioica* leaf extract on inflammation, oxidative stress, ESR, blood cell count and quality of life in patients with inflammatory bowel disease. *Journal of Herbal Medicine*, 9, 32–41. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2017.05.002>
- Nässla in sig – spännande drinkrecept med brännässla* (u.å.). <https://folkofolk.se/sprit/drinkar/nassla-sig> [2023-05-15]
- Repajić, M., Cegledi, E., Zorić, Z., Pedisić, S., Elez Garofulić, I., Radman, S., Palčić, I. & Dragović-Uzelac, V. (2021). Bioactive Compounds in Wild Nettle (*Urtica dioica* L.) Leaves and Stalks: Polyphenols and Pigments upon Seasonal and Habitat Variations. *Foods*, 10 (1), 190. <https://doi.org/10.3390/foods10010190>
- Roschek Jr., B., Fink, R.C., McMichael, M. & Alberte, R.S. (2009). Nettle extract (*Urtica dioica*) affects key receptors and enzymes associated with allergic rhinitis. *Phytotherapy Research*, 23 (7), 920–926. <https://doi.org/10.1002/ptr.2763>
- Samakar, B., Mehri, S. & Hosseinzadeh, H. (2022). A review of the effects of *Urtica dioica* (nettle) in metabolic syndrome. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 25 (5), 543–553. <https://doi.org/10.22038/ijbms.2022.58892.13079>
- Testai, L., Chericoni, S., Calderone, V., Nencioni, G., Nieri, P., Morelli, I. & Martinotti, E. (2002). Cardiovascular effects of *Urtica dioica* L. (Urticaceae) roots extracts: in vitro and in vivo pharmacological studies. *Journal of Ethnopharmacology*, 81 (1), 105–109. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(02\)00055-7](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(02)00055-7)
- Vårens nässelpaj - Recept från Kungsörnen* (u.å.). *Kungsörnen*. <https://www.kungsornen.se/recept/varens-nasselpaj/> [2023-05-22]

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.