

Movium Fakta # 6 2023



UTVÄRDERING AV TORKTOLERANTA BUSKAR

Buskar utgör en betydande del av den totala mängd växtmaterial som årligen planteras i både privata och offentliga miljöer. Trots det är vägledning kring växternas krav och tolerans för olika växtförhållanden knapphändig. I detta faktablad presenteras resultatet av en ny studie av buskars torktålighet.

Henrik Sjöman, Andrew Hiron, Sanna Ignell, Johan Slagstedt

Mer kunskap ökar utbudet

Idag saknas aktuell information om olika buskarters förmåga att växa i offentliga miljöer. En vägledning, som tydligt beskriver deras tålighet och kapacitet att leverera olika typer av ekosystemtjänster, skulle ge ett bredare utbud.

Det är svårt att hitta information eller vägledning kring olika buskarters förmåga att växa under olika växtförhållanden, deras skötselkrav samt möjligheten att leverera olika typer av ekosystemtjänster. Speciellt begränsad är sådan information om mer ovanliga och sällan planterade buskarter. Om det funnits pålitlig information om dessa buskars kapacitet, ståndortspreferenser et cetera hade säkert många av dem använts bredare istället för att bara vara ”kuriosaväxter”.

En sammanställning, där man kan hitta information kring vilka buskar som är lämpliga för olika projekt, miljöer och situationer, skulle vara värdefull såväl för studenter, som i framtiden kommer att arbeta inom grönytesektorn, som för projekterande grönytekonsulter och trädgårdsan-

läggare. Utan kunskaper om växters egenskaper faller en stor del av vår professions trovärdighet.

Används flitigt

Buskar används flitigt i offentliga planteringar eftersom de inte bara har fina säsongskvaliteter, som blomning, fruktsättning och höstfärger, utan även viktiga tekniska och biologiska egenskaper som är avgörande för en hållbar biologisk mångfald i våra utemiljöer. Dessutom är buskar ekonomiskt ovärderliga eftersom de som inget annat växtslag kan minska skötselbehovet – de kan på ett mycket effektivt sätt konkurrera med ogräs.

Bland Sveriges plantskolor utgör odling och försäljning av buskar en stor andel av den totala produktionen. Enligt den senast tillgängliga statistiken från Jordbruksverket, Trädgårdsundersökningen 2005, var det totala värdet av den inhemska plantskoleproduktionen 401 miljoner kronor, varav prydnadsbuskar samt häck- och landskapsväxter stod för 82,7 miljoner kronor, det vill säga cirka 20 procent av den totala odlingen. Även i användarledet – gestaltare, landskapsarkitekter, landskapsingenjörer, trädgårdsanläggare med flera – utgör buskar en mycket stor andel av det växtmaterial man använder. En sammanställning, som visar den typiska användningen av



Björkspirea (*Spiraea betulifolia*) är idag en mycket använd buske i offentliga miljöer. Ibland blir den dock alltför dominant, särskilt stor är risken om arten drabbas av en allvarlig sjukdom eller skadeangrepp.

olika kategorier växtmaterial vid upprustning av ett stort befintligt bostadsområde (Augustenborg, Malmö) visar att inköpskostnaderna för låga buskar utgjorde hela 48 procent av alla växter.

Begränsad tillgång

Trots att buskar utgör en väldigt stor del av det växtmaterial som vi i Europa och Nordamerika använder är antalet publikationer med tydlig vägledning kring deras krav och tolerans för olika växtförhållanden mycket begränsat.

Precis som med träd och perenner har selektionsarbetet, och därmed det som har beskrivits i böcker och tidskrifter gällande buskar, huvudsakligen fokuserat på estetiska aspekter som blomning, bladverk, höstfärger, växtsätt och fruktsättning.

Publikationer med tyngdpunkt på exempelvis växters förmåga att hantera olika ståndortsförhållanden – som just i städer kan vara mycket utmanande – lyser nästan helt med sin frånvaro när det gäller växter för tempererade klimat.

Utan bra vägledning är risken att buskar planteras i sammanhang som de inte kan hantera och där deras estetiska kvaliteter därför aldrig kommer att nå sin fulla potential. För att bli vackra måste buskar må bra. En välmående

slånbuske kommer alltid att vara vackrare än en halvdöd stjärnmagnolia.

Naturens tuffingar

Globalt sett finns det buskar i de flesta vegetationssystem. De har ett större utbredningsområde än till exempel träd eftersom de även växer i trädlösa livsmiljöer som höga bergsområden, öknar och stäpper. De återfinns även i större utsträckning i livsmiljöer som utsätts för återkommande störningar i form av bränder, översvämningar eller betande djur.

Buskar har fördelen av att vara låga och flerstammiga till formen och det ger dem en rad fördelar. Ett enstamigt träd löper en högre risk för dödlighet om stammen skadas av exempelvis extrema väderförhållanden som storm eller bränder, fallande träd och grenar, torka, sjukdomar liksom djur som fejar hornen, medan en buske har råd att förlora en del av sina stammar och ändå överleva. Genom buskarnas många stammar har de även en större sammanlagd stamyta jämfört med träd och en högre andel vilande knoppar, som snabbt kan skjuta nya skott om grenar går av eller skott torkar in.

Studier har visat att många buskar har en strategi att producera relativt små, billiga lågrisk-



Att utgå från naturen när man letar efter tuffa buskar är ofta framgångsrikt. Bilden visar ett bergsområde i nordöstra Kina där det i de sommartorra bergslandskapen återfinns många torktoleranta buskar.

stammar som är användbara i miljöer med hög stress, vilket gör dem framgångsrika i mer resursbegränsade miljöer, som kalla eller torra miljöer.

Har fördelar

Trädens höjd bestäms delvis av förmågan att få upp vatten till de höga trädkronorna. Om detta försvåras i torra miljöer är risken stor för kavitation i xylemet, det vill säga att det under lågt tryck utvecklas luftbubblor som försvårar transporten av vatten mellan rötter och kronan. Att vara en buske och därmed lägre gör att fenomenet inte är ett alltför stort hot eftersom vattnet inte behöver transporteras lika högt. Och om det ändå skulle inträffa kan flerstammiga buskar klara sig just på grund av att de har flera stammar. Några kan förmodligen gå förlorade utan att det betyder en allt för stor förlust.

Man kan även förstå att det är lättare att vara och förbli liten/låg i utmanande och resursfattiga habitat som stäpper, öknar eller torra bergsmiljöer. Det kostar mycket resurser att bli stor – och framför allt hög!

Naturen som förebild

Trots att buskarna har många fördelar tack vare sin ringa storlek och flerstammighet har

de utvecklat unika egenskaper som gör dem framgångsrika i sina specifika ekosystem. Detta gör dem konkurrenskraftiga och förmögna att hantera ståndortsfaktorer, såsom marktyper och klimat.

I naturen pågår en konstant kamp mellan växter om resurser och utrymme. Detta har format dem så att de har utvecklat olika typer av egenskaper och knep för att vara framgångsrika. Vissa arter har utvecklat strategier som har gjort dem till konkurrensstrateger. Det innebär att de i resursrika habitat – det vill säga miljöer som är rika på resurser såsom vatten, näring och solljus – kan omsätta dessa resurser i en kraftig tillväxt och därmed skapa sig ett försprång gentemot andra mer långsamväxande arter. De arter som inte har klarat att ta upp kampen och konkurrera om utrymme har utvecklat en tolerans för mer resursbegränsande habitat där tempot är betydligt långsammare – de är stresstrateger.

Skulle man däremot plantera konkurrensstrateger i fattigare miljöer skulle deras försprång begränsas mycket medan de arter som utvecklat en hög tolerans för fattigare habitat är betydligt mer framgångsrika. Att utgå från naturens och evolutionens egen utveckling eller selektion av arter gör det möjligt att identifiera vilka arter



I utmanande miljöer såsom äldre lavaöknar på Island har specialiserade arter av *Salix* anpassat sig. I den miljön är förhållandena alldeles för tuffa för trädvegetation.

som kan hantera en mer stressande innerstads-miljö, samt vilka som inte klarar det och som man därmed bör undvika att använda just där.

Olika strategier

Det naturliga urvalet av buskar för olika habitat har evolutionärt medfört att olika arter, och till och med olika genotyper av en och samma art, har utvecklat olika typer av strategier (eng. *traits*) för att på bästa sätt kunna konkurrera och/eller tolerera olika typer av växtmiljöer. Man kan likna dessa olika strategier vid verktyg som de olika arterna investerat i för att bli framgångsrika. Att identifiera vilka olika strategier en buskart har utrustat sig med ger en god vägledning av hur och var den arten kan användas.

Fram till idag har man varit dålig på att visualisera de olika strategier som olika buskarter har vid växtanvändning i urbana miljöer, men i framtiden är vi tvungna att beakta detta noggrannare för att kunna förutse en arts känslighet eller potential att växa på en viss plats och/eller i ett särskilt klimat. Här i faktabladet diskuterar vi framför allt strategier som har med torkstress att göra. Det finns många andra strategier som är av stor betydelse för att till exempel hantera skuggiga miljöer, blöta och syrefattiga förhållanden, köldhärdighet, salt-tålighet et cetera. Växter anpassade för sådana miljöer är alltså också stressstrategier, men kan hantera andra stressfaktorer än just torka.

Två huvudkategorier

Inom växtstrategiforskning brukar man dela upp strategier för torkstress i två huvudkategorier – undvikande eller tolererande strategier. De undvikande strategierna har det gemensamt att växten gör investeringar för att undvika att hamna i en dålig situation. Bland de undvikande strategierna kan man se två inriktningar där buskar dels försöker att maximera tillgången på vatten, dels att buskar kan hushålla med vattenresurserna så att de räcker länge.

För att maximera tillgången på vatten är investering i ett så stort och brett rotsystem som möjligt viktigt för att skapa ett stort och effektivt upptagningsområde vid torr väderlek. När väl rötterna inte kan förse busken med mer vatten, eller under väldigt varma förhållanden, är det viktigt för busken att kunna hushålla med den vattenreserv som den har i rot- och veddelar.

Exempel på strategier för att reducera vattenför-lusten är möjligheten att stänga klyvöppning-arna i bladen, investeringar i behåring och/eller tjocka vaxlager på blad och barr. På så vis blir inte bladen/barren så varma att de måste kylas med värdefull vattenånga.

Andra reducerande strategier är begränsad nytillväxt samt begränsning av blad- respektive barr-arean. Sådan reduktion av blad- och barr-massa är vanlig att se under varma torra somrar då buskar får en del gulnande blad som tidigt faller av.

Akut torkstress

När många av de undvikande strategierna inte längre räcker till – när rötterna inte kan förse busken med vatten och förrådet med lagrat vatten i växten är slut – går busken in i en mer akut torkstress. Nu är det upp till bland annat cellstrukturen i blad- och veddelar att hantera denna negativa påverkan. Denna del i buskens förmåga att hantera torkstress brukar beskrivas som tolererande strategier, det vill säga hur länge busken kan "bita ihop" och tolerera stresspåslaget innan den får skador av mer permanent karaktär i form av intorkade blad som inte längre kan återhämta sig, intorkade grenar eller att hela eller delar av busken dör.



När förhållandena är alltför utmanande får buskar intorkade blad och grenar samt ett tunt och glest växtsätt. Bilden visar *Aronia melanocarpa* som på alltför torra växtplatser får ett glest uttryck.

Mäta buskars tolerans för torka

Idag kan man mäta flera av de tolererande strategierna hos växter. På så sätt kan man kvantifiera hur mycket torkstress en buske kan hantera innan den tar allvarlig skada.

Inom forskningen kring träd och buskar och deras förmåga att klara torka är det svårt att kvantifiera de mer undvikande strategierna och beräkna deras betydelse för den specifika växten. Det gör det svårt att inbördes rangordna olika arters kapacitet. Däremot är det numera möjligt att mäta flera av de tolererande strategierna, vilket gör det möjligt att få fram en tydlig gräns för hur mycket torkstress en buske kan hantera innan den tar allvarlig skada. Det gör att vi mer detaljerat kan beskriva hur känslig eller tolerant en art är. Det i sin tur gör det möjligt att precisera artens användningspotential.

Här presenterar vi ett arbete som har genomförts för att utvärdera bladstrukturen hos olika

buskarter och hur cellstrukturen i deras blad kan ge oss värdefull vägledning om just den artens tolerans för torka.

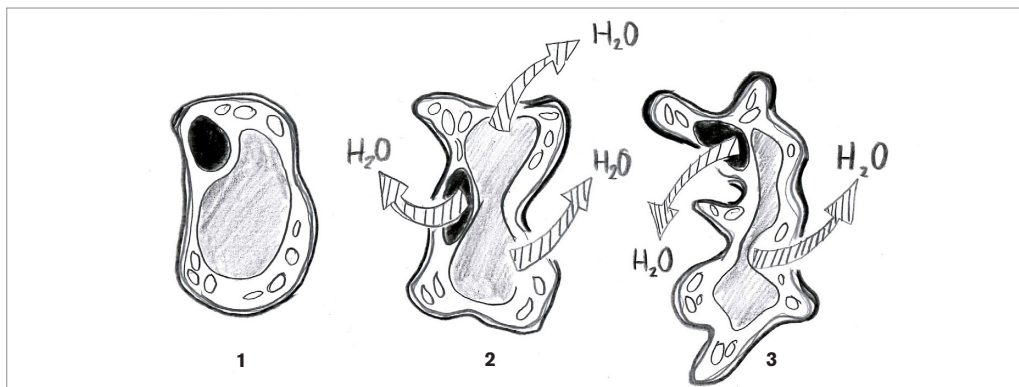
Turgortryck i blad

När en buske har allt vatten den behöver är bladen saftspända. Det kan också uttryckas som att bladcellerna har fullt turgortryck. När väl buskens undvikande strategier har slutat ge effekt och en mer allvarlig torkstress uppstår, trycks de tidigare saftspända cellerna ihop (de utsätts för ett negativt tryck) när vattnet inne i cellerna försvinner. Allt eftersom torkstressen tilltar utsätts cellerna för ett ökat negativt tryck tills de kollapsar (imploderar). Denna förändring i bladens cellstruktur kan man se med blotta ögat genom att betrakta hur de tidigare saftspända bladen börjar hänga och till sist vissna (se sida 7).

Bland de mer torktåliga arterna, som i naturen har utvecklat strategier för att hantera torra växtförhållanden, har många utvecklat tjockare och mer elastiska cellväggar för att de ska kunna hantera låga negativa tryck utan att cellerna imploderar. På så vis kan de "köpa sig tid" innan regn eller annat tillgängligt vatten återkommer.



Blommande buske av körsbärskornell (*Cornus mas*), en väldigt torktolerant art. Den kan även hantera skuggiga skogsmiljöer framgångsrikt.



När trädet har allt vatten det behöver har cellstrukturen i bladen fullt turgortryck (1) men när trädets torkundvikande egenskaper har slutat ge effekt och en mer allvarlig torkstress uppstår trycks de tidigare saftspända cellerna ihop (de utsätts för ett negativt tryck) när vattnet inne i cellerna försvinner (2). Fortsätter denna torkstress utsätts cellerna för ett ökat negativt tryck tills de kollapsar (imploderar) (3). Genom att mäta det negativa tryck som cellstrukturen i bladen kan hantera innan de kollapsar ges en tydlig bild av hur torktoleranta de är. Illustration: Samuel Bayliss Deak.

Arter som däremot kommer från habitat med i princip obegränsad tillgång på vatten i marken har inte behövt utveckla denna typ av cellstruktur. De har i odling därmed svårt att hantera torka eftersom deras cellstruktur kollapsar redan vid måttlig torka.

Genom ny teknik, som har utvecklats bland annat i samarbete mellan SLU, Cornell University i USA och Myerscough College i England, kan man idag mäta det negativa tryck som cellstrukturen kan hantera mellan olika arter, vilket har gjort det möjligt att dels identifiera vilka arter som är känsliga respektive toleranta för torka, och dels även mäta hur känsliga eller torktåliga de är.

Den första studien

2023 publicerades den första studien där man utvärderat ett stort antal arter och sorter av buskar utifrån växtsamlingarna på SLU:s campus i Alnarp och Göteborgs botaniska trädgård. Detta forskningssamarbete mellan SLU, Göteborgs botaniska trädgård och Myerscough College har haft för avsikt att skapa en första sammanställning kring torktolerans av såväl vanliga arter och sorter som av mer ovanliga buskar för att skapa en lättillgänglig guide kring olika arters kapacitet eller begränsningar för urbana växtmiljöer.

Precis som när det gäller träd i urbana miljöer har även buskanvändningen i Sverige en mycket begränsad mångfald av arter och sorter. Dessa utgör en stor del av de buskar som används i våra

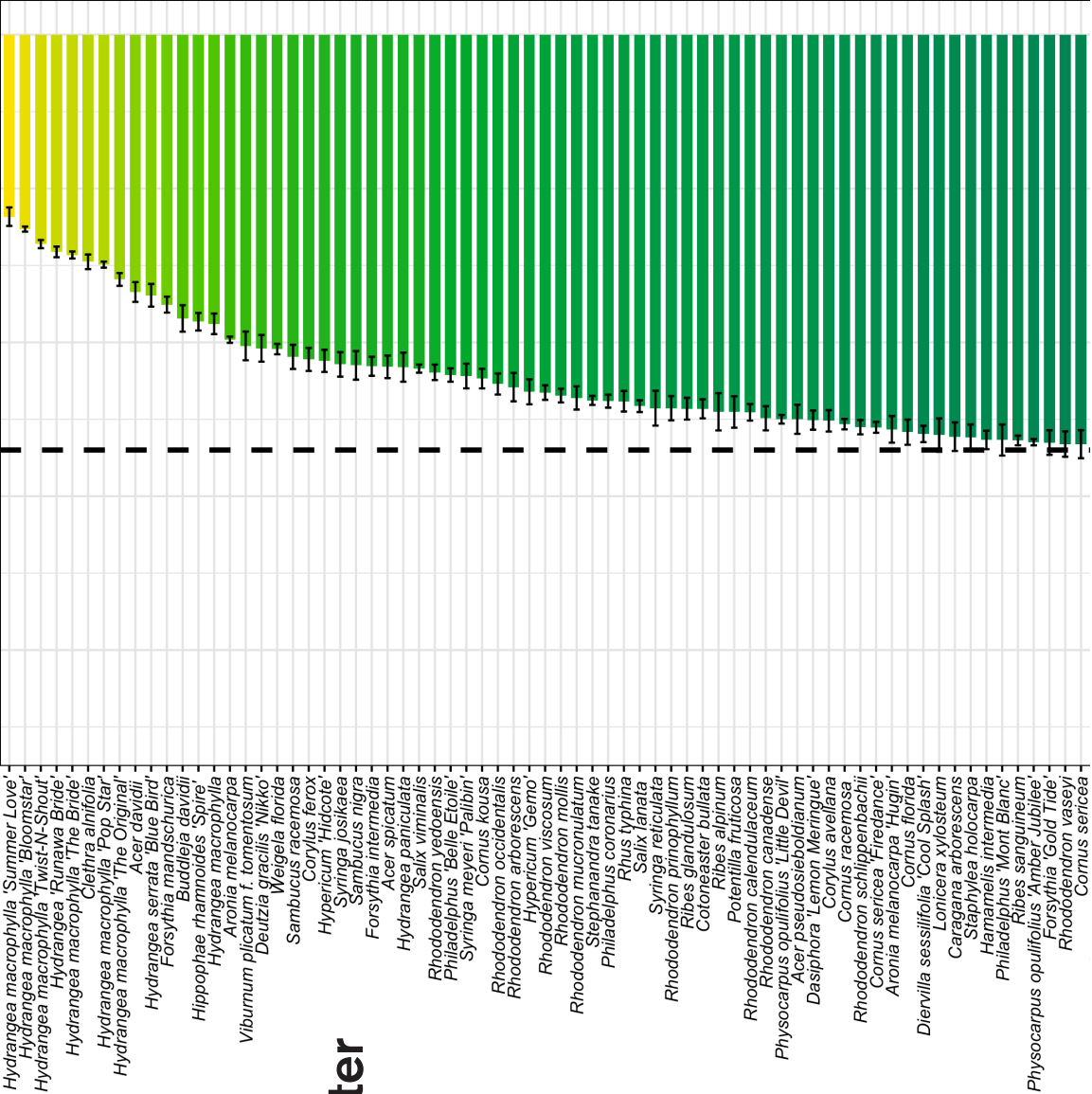
offentliga miljöer. Skulle några av dessa arter, sorter eller kanske till och med släkten – eller i värsta fall hela växtfamiljer – drabbas av allvarliga sjukdomar eller skadeangrepp riskerar vi omfattande biologiska och ekonomiska konsekvenser.

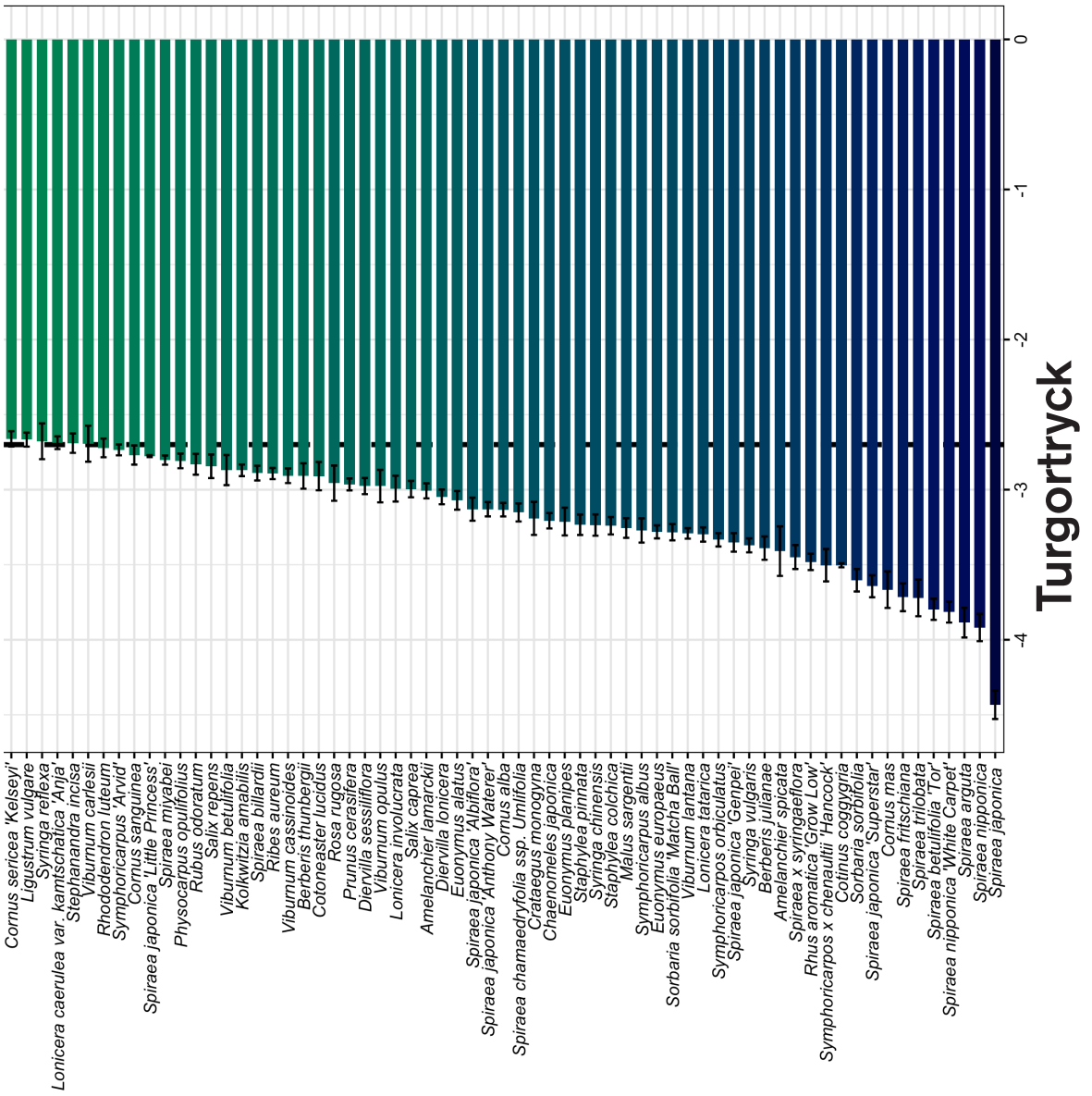
I studien har syftet varit att screena så många olika arter och sorter som möjligt. På så sätt kan man förhoppningsvis identifiera lovande kandidater bland de mer ovanliga buskarna som idag endast förekommer i exklusiva växtsamlingar, men som kanske har en framtida potential att bli en viktig del i en långsiktigt hållbar grönstruktur i våra städer.

Klassificering blir möjlig

Sammanställningen innefattade 120 olika arter och sorter av buskar – se tabellen på sidan 8. Utifrån denna sammanställning är det möjligt att klassificera deras fysiologiska torktolerans. I den övre halvan av figuren finner man de arter som inte kan hantera mer än 2,5 MPa (MPa anger negativt turgortryck) och som därmed får anses vara känsliga för torka eftersom de huvudsakligen förlitar sig på att rötterna ska förse dem med vatten.

När det inte längre fungerar på grund av torka har växterna en begränsad kapacitet att hantera akut torkstress. Därför har dessa arter sitt huvudsakliga användningsområde i park- och trädgårdsmiljöer, eller andra växtplatser där det finns generöst med rotutrymme och där det finns en god och jämn vattentillgång i jorden.





De arter som däremot kan hantera ett negativt turgortryck på mer än 3 MPa får anses vara mer toleranta då de har en cellstruktur i bladen som gör att de kan köpa sig tid innan ett nytt regnväder kommer och cellstrukturen kan återgå till fullt turgortryck.

Stor variation

I en framtid med ett varmare och periodvis torrare klimat är det av stor vikt att använda rätt växt med rätt genetisk bakgrund. Med det menas att använda växter som har sitt ursprung i klimat och växtförhållanden som påminner om de framtida scenarier som riskerar att infinna sig i vårt land inom en snar framtid.

Bland träd har man på senare år kunnat bevisa att det förekommer en stor variation inom en och samma art i hur de kan hantera exempelvis varma och torra växtförhållanden. Detta kanske inte är så förvånande eftersom arter, som både förekommer i höga svala bergsmiljöer och i lägre, mer stäppliknande miljöer, har stor variation i förmågan att hantera torra och varma förhållanden.

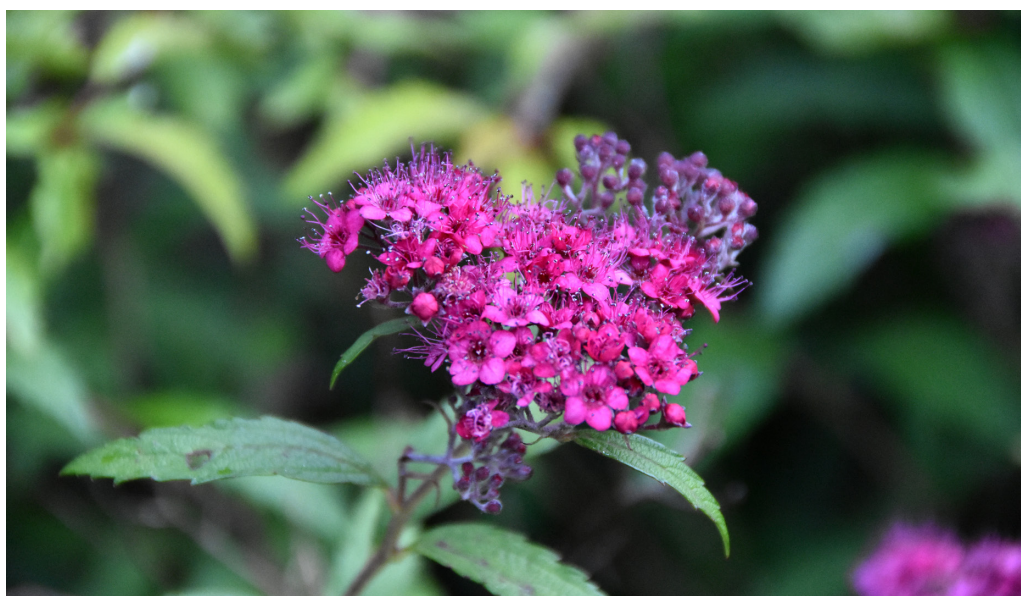
Några liknande studier kring buskar finns i princip inte. Det gjorde att vi ville utforska denna eventuella variation inom en och samma buskart. Valet föll på praktspirean (*Spiraea japonica*) som i

odling finns representerad i ett stort antal sorter. I studien genomförde vi en utvärdering av fem sorter samt en vildinsamlad typ från Kina – se tabellen på sidan 8. I denna sammanställning kan man se att sorten 'Little Princess' har en betydligt mer begränsad kapacitet att hantera torka jämfört med sorten 'Superstar', medan den vildinsamlade typen av arten påvisar en mycket hög tolerans för torka.

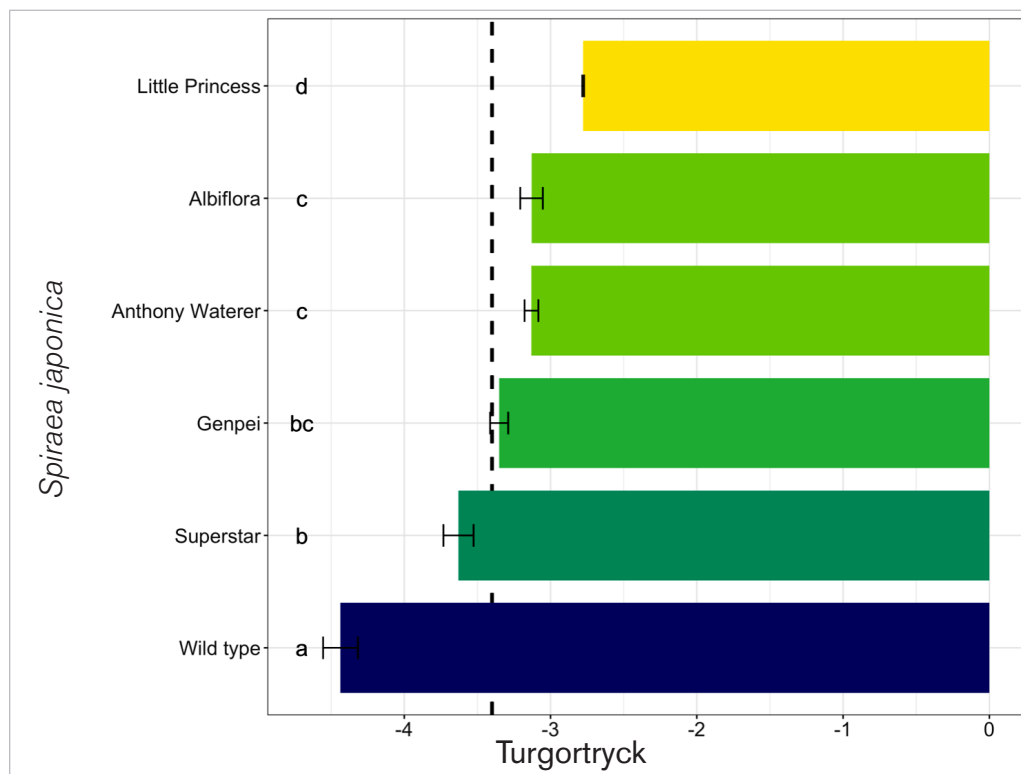
Plats och klimat

Sammanställningen av sorter visar att det finns en stor variation som är viktig att känna till när man vill matcha växt med plats och klimat. Det saknas tyvärr information om såväl växtförhållanden som i vilket klimat dessa olika kultursorter av praktspireor har sitt ursprung. Om det hade funnits skulle man kunna förklara varför vissa typer är mer toleranta än andra. Denna stora variation inom en och samma art framgår sällan i litteraturen. Istället är beskrivningarna generella och beskriver bara ett genomsnitt av arten.

I ett framtida klimat, där allt kommer att ställas på sin spets beträffande arters kapacitet att hantera utmanande innerstadsmiljöer, är det av största vikt att man inte bara använder de arter



Praktspirean (*Spiraea japonica*) uppvisar en stor variation när det gäller tolerans för torra miljöer där en del sorter (genotyper) av arten är känsliga medan andra kan vara mycket toleranta. Detta är avgörande, inte bara för att kunna matcha rätt art med rätt plats, utan även för att kunna använda rätt genetiskt material på rätt plats.



Här visas en sammanställning av olika genetiska typer av praktspirea (*Spiraea japonica*) som visar den stora variationen beträffande tolerans för torka.

som har bäst kapacitet, utan även det genetiska material inom dessa arter som är bäst utrustat.

Idag pågår ett omfattande samarbete mellan botaniska trädgårdar, universitet och plantskoleindustrin för att identifiera vilket genetiskt material av en art som är bäst utrustat och som bör introduceras i plantskoleodling och därmed i förlängningen bli tillgängligt för slutanvändaren.

Framtida visioner

I dagsläget pågår ett omfattande forskningsarbete med att just förstå olika buskars unika egenskaper för att hantera olika typer av stressförhållanden – egenskaper som de genom evolutionen under mycket lång tid har utvecklat i sina naturliga växtmiljöer.

Att förstå vilken verktygslåda av strategier buskarna har, samt hur väl utvecklade dessa strategier är, gör det möjligt att identifiera olika arter och genotyper för stadens mycket varierande ståndortsförhållanden och därmed deras kapacitet att leverera viktiga funktioner och ekosystemtjänster.

För att vi ska nå denna översiktliga förståelse kring vilka arter och vilket genetiskt material som kan komma att utgöra framtidens busksortiment är det viktigt att flera olika professioner samarbetar.

Botaniska trädgårdar har en stor uppgift i jakten på det genetiska material som i framtiden kommer vara efterfrågat. Det är en jakt som är akut eftersom många områden i världen, där rätt genetiskt material fortfarande går att finna, håller på att försvinna på grund av intensiv markanvändning såsom skogsskövling och alltför högt betetryck.

Att utveckla metoder som gör det möjligt att screena arter och genotyper för exempelvis torra förhållanden – vilket presenterats i detta faktablad – gör det möjligt att tidigt identifiera vilka buskar som har kapaciteten att möta framtida utmaningar och funktioner. Samtidigt är det viktigt att plantskoleindustrin medverkar i denna process så att rätt genetiskt material av buskar blir tillgängligt på marknaden.



Ett försöksfält på SLU:s campus i Alnarp, där ett omfattande arbete pågår med att selektera fram nya robusta buskar för offentliga miljöer.

Om författarna

Henrik Sjöman, docent, SLU, samt vetenskaplig intendent, Göteborgs botaniska trädgård.

Andrew Hiron, lärare och forskare vid Myerscough College, England.

Sanna Ignell, doktorand, SLU.

Johan Slagstedt, landskapsingenjör och markprojektör, Markkompaniet Syd AB.

Läs mer:

Sjöman, H., Ignell, S., Hiron, A. 2023. [Selection of Shrubs for Urban Environments-An Evaluation of Drought Tolerance of 120 Species and Cultivars](#). HortScience 58(5): 573-579.

Omslagsbild

Buskar kan ge planteringar en unik identitet.
Foto: samtliga bilder, Henrik Sjöman.



TANKESMEDJAN
MOVIUM

