



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap**
Institutionen för Biomedicin och
Folkhälsovetenskap

Fysiologiska Effekter av Lök

- Nyttiga eller Toxiska?



galayko sergey

Foto: Sergey Galayko

Lisa Ekström

*Uppsala
2015*

Kandidatarbete 15 hp inom veterinärprogrammet

Kandidatarbete 2015:14

Fysiologiska Effekter av Lök – Nyttiga eller Toxiska?

Physiological Effects of Onion – Beneficial or Toxic?

Lisa Ekström

Handledare: Lena Olsén, institutionen för Biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Biträdande handledare: Pia Larsson, institutionen för Biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Examinator: Eva Tydén, institutionen för Biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Kandidatarbete i veterinärmedicin

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: grund nivå, G2E

Kurskod: EX0700

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2015

Serienamn: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Delnummer i serie: 2015:14

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: lök, antimikrobiell, antioxidativ, hemolys, cytotoxisk, hund, lantbruksdjur

Key words: onion, antimicrobial, antioxidative, hemolysis, cytotoxic, dog, farm animals

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för Biomedicin och Folkhälsovetenskap

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning.....	3
Material och Metoder	3
Litteraturoversikt	3
Lökens innehåll	3
Negativa effekter	4
Positiva effekter.....	5
Effekt på hund	6
Effekt på lantbruksdjur.....	7
Nötkreatur.....	7
Får.....	7
Get	8
Effekt på häst.....	8
Diskussion	9
Slutsats	11
Referenslista	13

SAMMANFATTNING

Lökarterna som tas upp i denna litteraturstudie är främst gul lök (*Allium cepa*) och vitlök (*Allium sativum*), men också dagglök (*Allium flavum*). Syftet är att ta reda på hur farliga ämnena i lök är, om de negativa effekterna överväger de positiva, hur djurslagsskillnader ter sig, om det spelar någon roll hur löken är tillagad och vilka symptomen på lökförgiftning är.

Eftersom det är många faktorer som avgör om lök får negativa eller positiva effekter är det svårt att säga om lökens effekter är endast positiva/negativa. Effekterna kan vara både positiva och negativa, det beror till största del på dosen men även djurslag och lökart spelar roll. Positiva effekter av lök har utvärderats i studier. Fenolerna har visats vara antioxiderande, antiinflammatoriska, antibakteriella och antifungurala, de flesta av dessa studier gjordes *in vitro*.

Lökinducerad hemolys drabbar de flesta djurslag som får i sig för mycket lök men det finns de som är mer eller mindre känsliga. Hundar och nötkreatur verkar vara bland de känsligare, medan getter och får är något tåligare. Det är troligt att den varierade känsligheten beror på skillnader i enzymsystem och olika strukturer av erytrocyternas membran hos de olika djurarterna.

Det giftiga ämnet som isolerats är n-propyldisulfid. N-propyldisulfid finns i färsk lök men verkar även finnas i torkad och tillagad lök.

I de fall då hundar fått i sig lök har det vanligtvis skett oavsiktligt, i hemmet. Nötkreatur, får och getter utfodrades med utsorterad lök på grund av dess riklighet på kolhydrater som då blev ett bra och billigt kosttillskott.

Symptom som observerats i de flesta fallrapporter och studier på lökinducerad hemolys är låg hematokritnivå, låga hemoglobinnivåer, höga methemoglobinvärden, heinzkroppar, bleka slemhinnor, hemoglobinemi, hemoglobinuri, mörkröda njurar, löklukt från urin och feaces, trötthet och hypertension.

SUMMARY

This paper describes the onion species yellow onion (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*), but also yellow flowered garlic (*Allium flavum*). The purpose of this essay is to investigate how damaging the components of onion can be, if the negative effects exceeds the positive, what species variation there are, if it matters how the onion is cooked, and what the symptoms of onion poisoning are.

As there are many factors affecting the onions qualities it is difficult to say whether the onion has only a positive/negative effect. The effects of onion can be both beneficial and negative. The dose is most decisive of the onions toxicity, but also species of animal matter. Some studies have evaluated positive effects of onion and proved it to be antioxidant, antiinflammatory, antibacterial and antifungal. Most of these studies were performed *in vitro*.

Onion induced hemolysis occurs in most animal species eating too much onion, but the different species are more or less sensitive to the toxic component of onion. Dogs and bovine animals are presented as the most sensitive, while goats and sheep seem to be more resistant. It is probable that the varying sensitivity can be explained by differences in enzyme systems and also by different structures in the erythrocyte membranes.

The isolated toxic component is n-propyl disulphide. N-propyldisulfid seems to be present not only in fresh onion, but also in onion which is dried and cooked.

In cases where dogs have ingested onion it has usually been at home and unintentionally. Bovine animals, sheep and goats were fed culled onion because of its high levels of carbohydrate. It made a good and cheap feed supplement.

Symptoms observed in case studies and studies on onion induced hemolysis was a low level of hematocrit, low hemoglobin concentration, high concentration of methemoglobin, heinz bodies, pale mucous membranes, hemoglobinemia, hemoglobinuria, dark red kidneys, smell of onions from urine and feaces, tiredness and hypertension.

INLEDNING

Lök är en vanlig matvara i våra hem men det har också använts och utvärderats som kosttillskott, särskilt hos idisslare (Fredricksson *et al.*, 1994; Rae, 1999). Inom hästbranschen finns vitlöksmineraler att köpa. En internetsökning på orden ”vitlöksmineraler häst” ger flera sökträffar. Våra djur kommer ofta i kontakt med lök mestadels via människor, både avsiktligt och oavsiktligt (Spice, 1976; Rae, 1999; Kang & Park).

Lökförgiftning i sällskapsdjursammanhang förknippas främst med hund men förekommer även hos katt (Salgado *et al.*, 2011). Det finns dock forskare som gjort studier på positiva effekter av lök. Dessa studier har gjorts på idisslare som t.ex. får (Fredrickson *et al.*, 1995; Mehlhorn *et al.*, 2010) men även på kanin (Nejabat *et al.*, 2014) och råtta (Ola-Mudathir *et al.*, 2008). Det har också utförts *in vitro* tester med syfte att påvisa positiva effekter av lök (Simin *et al.*, 2013; Benkeblia, 2004).

Syftet med denna litteraturstudie är att ta reda på hur farliga ämnena som finns i lök är. I uppsatsen utreds även om de negativa effekterna överväger de positiva, hur djurslagsskillnader ter sig, om det spelar någon roll hur löken är tillagad och hur symptomen på lökförgiftning ter sig. De arter av lök som tas upp är främst vitlök (*Allium sativum*) och gul lök (*Allium cepa*), men även dagglök (*Allium flavum*) då arten jämförs med *Allium cepa* i en av studierna.

MATERIAL OCH METODER

För att hitta vetenskapliga artiklar gjordes sökningar i databaserna Web of Science, PubMed, ToxNet, Agris och Google Scholar. Information har även tagits från livsmedelsverkets databaser.

Sökorden som användes var: Onion* poison*, onion health aspect*, onion* AND positive effect* och Onion* nutrition* variation* .

LITTERATURÖVERSIKT

Lökens innehåll

Innehållet i lök varierar beroende på om den är färsk, kokad, stekt, fryst eller rostad. Gul lök finns i alla dessa produktformer och tas därför upp som exempel här. Mängden som avses är 100 g gul lök av varje variant. Den färska, frysta och kokade löken innehåller inga fettsyror alls till skillnad från den stekta och rostade. Alla sorter innehåller monosackarider, disackarider och sackaros. Fryst, stekt och torkad lök innehåller en liten mängd A-vitamin vilket immunförsvaret behöver för att fungera normalt. Jämfört med den färska löken innehåller den torkade en ganska stor mängd B-vitamin, vilket är antioxiderande. Färsk, torkad, fryst och kokad lök är en bra källa till C-vitamin som är antioxiderande och bra för immunförsvaret. Alla produktformer lök innehåller mycket fosfor. Högsta koncentrationen

finns i rostad lök. Även kalcium, magnesium och kalium finns i stora mängder, kalium allra mest i rostad lök. Rostad, stekt och kokad lök är en stor källa till natrium (Livsmedelsverket, 2015).

Vitlök innehåller cirka fyra gånger högre koncentration av kolhydrater, fett och protein. Det finns ingen information om den toxiska komponenten av lök, men troligtvis gäller detta även för andra ämnen. (Livsmedelsverket, 2015)

Likt andra växters innehåll kan lökens variera beroende på hur näringsförhållandet ser ut i området där den växer. Mycket sol, vatten och näring gör att växten utvecklas och få ett högt näringsinnehåll. Växer den på kal mark i ett torrare, skuggigare område blir löken mer näringsfattig (Gwar *et al.*, 2014).

Det ämne i löken som länge betraktats som det giftiga är n-propyldisulfid. Tillagad lök har ansetts innehålla färre disulfider än färsk, men flera studier (Yamato *et al.*, 1998; Tang *et al.*, 2008) rapporterar hemolys hos hund även vid förtäring av tillagad lök. Tre potentiellt toxiska n-propylmolekyler isolerades: natrium n-propylthiosulfat, natrium trans-1-propenylthiosulfat och natrium cis-1-propenylthiosulfat (Yamato *et al.*, 1998).

Fenoliska syror utvinns från olika växter. Bär har rapporterats innehålla mycket fenoliska syror (Junqueira-Goncalves *et al.*, 2015) men det finns även rikligt av dem i lök. Koncentrationen varierar beroende på vilken del av växten som analyseras. De har visat sig ge antioxiderande och antimikrobiella effekter. Högst koncentration har de i den översta delen av lökväxten (Simin *et al.*, 2013).

Negativa effekter

Lök är hemolyserande, i en *in vitro* studie undersöktes effekten av rått lökextrakt på röda blodkroppar. Antioxidanter, superoxiddismutas (SOD), katalas, glutation (GSH) och mannitol tillsattes innan blodkropparna exponerades för löken med syftet att efterlikna fysiologiska förhållanden. Lök visade sig öka oxideringen av hemoglobin till methemoglobin. Efter oxideringen sågs en denaturering och heinzkroppar bildades (Ogawa *et al.*, 1985).

Heinz kroppar bildas när hemoglobins sulfhydrylgrupp oxideras av väteperoxid (H_2O_2) och malondialdehyd (MDA), vilket leder denaturering av hemoglobinet. Denaturerat hemoglobin aggregerar och bildar en utfällning för att sedan binda till erythrocyternas membran och bli till heinzkroppar (Tang *et al.*, 2008). När heinzkroppar bildas lyseras erythrocyterna intravaskulärt. Fritt hemoglobin kommer ut i plasma och ger upphov till hemoglobinemi och senare hemoglobinuri när det filtreras i njurarna. Det retikuloendoteliala systemet (fagocytiska celler) tar hand om restprodukterna från hemolysen och rensar bort dem (Rae, 1999).

Katalas och SOD visade sig ha bäst antioxidativ förmåga i försöket av Ogawa *et al.*, (1985). Efter addering av dessa två enzym till mediet sågs en tydlig inhibering av hemolysen. Externt tillsatt katalas och SOD diffunderar inte över erythrocytmembranet men visades ändå ha en skyddande effekt på blodkropparnas yttre cellmembran. Det tyder på att de reaktiva

oxidanterna som bildas i cellen aktivt transporteras ut till det omgivande mediet och ger skada på cellmembranet utifrån (Ogawa *et al.*, 1985).

Lök har visat sig ha cytotoxiska effekter, vilket kan bidra till att tumörcellens tillväxt inhiberas. I en studie jämfördes *Allium flavum*s cytotoxiska effekt med bland annat Podophyllotoxin, ett mycket cytotoxiskt ämne som utvinns från roten av växter av arten *Podophyllum*. Toxiciteten utvärderades i fyra cellinjer. Det utvunna extraktet från den översta delen av dagglök visades vara mer cytotoxiskt än det från hela växten. *Allium cepa* var mer cytotoxiskt än *Allium flavum*, men *Podophyllo*-toxin hade den mest cytotoxiska effekten av de extrakt som undersöktes (Simin *et al.*, 2013).

Hypertension har observerats i en fallrapport hos hund. (Kang & Park, 2009). Hypertensionen kan förklaras med att methemoglobin som är en reversibel oxidationsprodukt från hemoglobin, inte ger ifrån sig syre lika bra som hemoglobin gör. Det resulterar i hypoxi i vävnaderna, vilket ger upphov till stress som aktiverar sympatiska nervsystemet. Det i sin tur leder till hypertension (Fletcher, 2001). Även en ko i en fallrapport av Rae (1999) uppvisade hypertension.

Positiva effekter

Lök har länge använts för sina förmodade antioxidativa, antimikrobiella och antiinflammatoriska effekter (Salgado *et al.*, 2011). De antioxidativa och antiinflammatoriska effekterna undersöktes i en studie med lökextrakt bestående av lökpulver upplöst i metanol. Reaktiva syremetaboliter (ROS) exponerades sedan för lökextraktet *in vitro*. Det visade sig att extraktet som gjordes på den översta delen av *Allium flavum* hade högre antioxiderande aktivitet än extraktet som utvunnits från hela löken (Simin *et al.*, 2013).

I en *in vivo* studie undersöktes det om färsk lök hade en skyddande effekt mot kadmiuminducerad oxidativ skada på spermier och testiklar hos råttor. Kontrollgruppen fick destillerat vatten istället för lökextraktet. Behandling med lökextrakt till friska råttor gav ingen skillnad på testikelvikten, men när kadmiumexponerade råttor behandlades med lökextrakt ökade vikten. Kontrollgruppen hade något lägre testikelvikt jämfört med den kadmiumexponerade gruppen råttor som fick lök (Ola-Mudathir *et al.*, 2008).

Den antiinflammatoriska effekten av lök studerades genom att mäta den inhiberande effekten av dagglök på enzymen cyklooxygenas (COX) och lipooxygenas (LOX). Dessa enzym sköter omvandlingen av arakidonsyra till prostaglandiner och leukotriener. Även här gav den översta delen av lökväxten bäst inhibering av enzymerna. Eftersom fenoler och flavonoider är de ämnen som finns i högst koncentration i den delen av lökväxten tyder det på att de har denna effekt (Simin *et al.*, 2013).

En annan studie undersökte den antibakteriella och antifungurala effekten av två sorters lök: *Allium cepa* och *Allium sativum*. Mikroorganismerna som ofta kontaminerar foder valdes ut. Bakterierna *Staphylococcus aureus* och *Salmonella enterica* serovar Enteritidis, och tre sorters mögelsvampar: *Aspergillus niger*, *Penicillium cyclopium* och *Fusarium oxysporum*

exponerades för den essentiella oljan som utvunnits från de två lökarterna. Den antibakteriella aktiviteten testades genom att tillsätta olika koncentrationer av lökoljeextrakt till petriskålar med tillsatta bakterier. Diametern av den uppklärnade zonen runt kolonierna mättes och angavs som mått för den bakteriella hämningen. Hämningen ökade med ökad koncentration lökoljeextrakt. Vitlök visades ha större antimikrobiell effekt än gul lök. *Salmonella enterica* serovar Enteritidis var mer känslig än *Staphylococcus aureus* (Benkeblia 2004).

I en *in vivo* studie på antimikrobiell effekt av lök droppades juice-extrakt av färsk *Allium cepa* i ögonen på kaniner. Förändringar i normalfloran i ögonlock och konjunktiva studerades. De mest förekommande mikroorganismerna som odlats fram minskade betydligt eller inhiberades helt efter behandlingen med lökextrakt (Nejabat *et al.*, 2014).

Samma koncentrationer av lökoljeextrakt som undersöktes för den antibakteriella effekten undersöktes för den antifungala aktiviteten i studien av Benkeblia (2004). Även här visades effekten vara dosberoende och variera mellan olika svamparter. *Aspergillus niger* var den art som påverkades mest.

Effekt på hund

Värmebehandlad lök är ofta orsaken till lökförgiftning hos hund. Förgiftning medför i regel hemolys (Yamato *et al.*, 1998). Ägarna har i flera fall lämnat matrester innehållandes lök oöversatt, vilket hunden sedan ätit upp. Flera fallrapporter bekräftar detta (Spice, 1975; Kang & Park, 2009).

I en studie isolerades tre ämnen från tillagad lök som misstänktes orsaka den oxidativa skadan: natrium n-propyltiosulfat, natrium trans-1-propenyltiosulfat och natrium cis-1-propenyltiosulfat. Ämnena administrerades till sex hundar med en dos på 500 µmol/kg kroppsvikt (Yamato *et al.*, 1998). Efter cirka ett dygn sågs minskat antal röda blodkroppar, hemoglobinuri, ökad koncentration methemoglobin, erythrocyter innehållande heinz kroppar, samt ökat antal retikulocyter.

Tang *et al.*, (2008) studerade effekter av att ge kokt lök. Sex hundar fick 30 g lök/kg kroppsvikt per dag under 2 dagar. Hundarna uppvisade kort efter utfodring hematuri, matvägran, inaktivitet, bleka slemhinnor, trötthet och mjuk avföring. Dag 15 var de återställda och betedde sig normalt. Blodvärdena (röda blodkroppar, hematokrit, hemoglobin, retikulocyter och vita blodkroppar) var inte helt normala vid dag 24, men förbättring sågs. Fluktuationer i aktivitet hos enzym och ämnen som indikerar på oxidativ stress sågs under studiens gång bland annat glutathionperoxidas, glukos-6-fosfat dehydrogenas (G6PD), katalas, GSH, nikotinamid adenin dinukleotidfosfat (NADPH) och H₂O₂ (Tang *et al.*, 2008).

En hund som oavsiktligt fått i sig 60 g tillagad vitlök hade också fått ovan beskrivna symptom. Hunden fick dock även acidosis, kräkningar, hypertension och blev trött. Patienten behandlades intravenöst med Ringerslösning med laktat, antisyra-substans, vitamin E (antioxidant), blodtransfusion, ACE-hämmare, diuretika och syrgas. Hundens elektrolyt- och

blodvärden återgick till det normala och hunden var tillfrisknad tre månader senare. (Kang och Park, 2009)

Effekt på lantbruksdjur

Nötkreatur

Lantbruksdjur kan få i sig lök på betet eller genom fodret. Den råa löken inducerar anemi (Yamato *et al.*, 1998). Det är vanligt att boskap matas med utsorterad lök i områden där lökproduktionen är omfattande. Lök innehåller mycket sockerarter och är en bra energikälla. Lökförgiftning kan dock utgöra ett problem (Fredrickson *et al.*, 1995).

I en fallbeskrivning hade 50 köttdjur ätit ca 20 kg lök/ko/dag under sex veckor. Dosen djuren fick i sig gjorde att fyra dog, en behövde stöd för att kunna stå upp och två aborterade sina foster. Nötkreaturet som stod upp hade symptom på lökförgiftning: bleka slemhinnor, brunfärgad urin, hypertension, hemoglobinemi och en tydlig lukt av lök från både urin och fekalier. Vid blodanalys låg värdena för methemoglobin, heinz kroppar och serum-urea högt över referensvärdena. Den histologiska undersökningen visade skador i levern som troligtvis orsakats av syrebristen heinzkroppshemolysen gett upphov till. Kvigan behandlades med Ringerlösning med laktat, läkemedel för att höja blodvärdena och dexametason, men dog dagen efter. Vid obduktion av en ko sågs gulsot, petekier vid hjärtbasen, mörkt brunfärgade njurar och brunfärgad urin. Hela kroppen beskrevs lukta lök (Rae, 1999).

I ett annat fall hade en lantbrukare matat 85 av sina boskapsdjur (6-22 månader gamla) med ett ton lök varje dag. Tjugotvå av djuren blev svårt påverkade med bleka, gulaktiga slemhinnor, takykardi och hemoglobinuri. Blodproven visade på hemolys, heinzkroppar och i några fall förhöjd ureakoncentration. Sjätte dagen dog ett av djuren, obduktionen visade gulsot, hemolys, röd urin, mörka, svullna njurar och alla vävnader luktade starkt av lök. Löken togs bort ur foderstaten och ersattes med högkvalitativt hö. Behandlingen bestod av blodtransfusion och även dexametason till ett av djuren som inte återhämtat sig trots transfusionen. Behandlingen visade sig fungera och nötkreaturen tillfrisknade (Verhoeff *et al.*, 1985).

En annan rapport beskriver ett liknande fall där en grupp på åtta nötkreatur, 1-2 år gamla, gavs lök. Det resulterade i att tre av djuren dog och de andra fick kraftigt nedsatt allmäntillstånd. Vid obduktion av en av kropparna sågs gulsot, ett fåtal petekiella blödningar på epikardiet, mörka njurar, leverabscesser och mörkröd urin. Blodprovet visade likt ovanstående fall heinzkroppar, låga koncentrationer hemoglobin, retikulocyter och låg hematokritnivå vilket indikerar på hemolys (Hutchinson, 1977).

Får

Får utfodras också med utsorterad lök (Fredrickson *et al.*, 1995). I en studie på 56 får undersöktes det om lök i torrsbstansform i fodret ökade lammens vikt och om löken hade någon toxisk effekt. Vikt och blodprov togs på lammen en gång i veckan under sex veckor.

Fårens vikt varierade under försöket, mellan dag 14-21 sågs en nedgång i medeltalsvikten (ADG), därefter ökade den. Lamm som matades med störst andel lök hade lägre hematokritnivå än lamm som gavs en mindre andel lök i fodret. Hemolys av röda blodkroppar sågs under dag 14, men minskade dag 28. Slutsatsen som drogs var att lammen blev resistent mot de toxiska ämnena i lök. Fredrickson *et al.*, (1995) ansåg att löken som användes i studien var mild då den innehöll en låg koncentration pyruvat.

Mehlhorn *et al* (2011) testade lök som antiparasitært medel i en mix med kokosnötsextrakt. Får från tre gårdar var naturligt infekterade med nematoder och cestoder. Varje individuellt får fick 60 g lök och 60 g kokosnötsextrakt oralt under åtta dagar. Två får från varje gård hölls som obehandlade kontroller. En dag efter avslutad behandling togs fekala tester på får från alla tre gårdar. De behandlade blev alla negativa, varken larvstadier eller ägg hittades. Kontrollerna var fortsatt infekterade. Undersökningen upprepades efter elva dagar med samma resultat.

Get

Keyvanlou *et al.*, (2011) undersökte effekten av lök på getter. Tolv friska getter mellan 2-4 år användes i studien. Getterna delades upp i tre grupper som fick olika koncentrationer lök (0 %, 30 % och 60 %) av totala foderintaget under en period på 60 dagar. Löken gavs i form av torrs substans. Förutom en get som dog på grund av andningssvårigheter och hemosideros i levern sågs ingen yttre påverkan på getterna. Hematokritnivån och hemoglobinvärdena minskade ju mer lök getterna fick. Studien visade att getter kan konsumera foder med 30 % lök utan att få toxiska effekter, men kliniska symptom och hemolys observerades vid utfodring med foder innehållande 60 % lök.

En annan studie fokuserade på kroniska effekter av att utfodra lök till getter. Getterna delades in i tre grupper: en kontrollgrupp, en som fick 30 % lök av totala foderintaget, och en tredje som fick 60 %. Hematokritnivån, hemoglobin- och methemoglobinkoncentrationen mättes. Lökkonsumtionen sänkte både hematokritnivån och hemoglobinkoncentrationen, men värdena höll sig inom referenserna och inga kliniska tecken på anemi sågs. Värdena minskade till runt dag 40 då en långsam ökning av hematokritnivån och hemoglobinkoncentrationen observerades. Methemoglobinet sjönk runt dag 35, men lade sig sedan på en konstant nivå. Det konstaterades att getter är ett av de mest löktåliga djurslagen då de klarar upp till 60 % lök i sin diet utan tecken på anemi (Heidarpour *et al.*, 2011).

Effekt på häst

Inga studier om hemolyserande effekt av lök på häst återfanns i litteraturen men det har undersökts hur häst påverkas av hemolys.

Lumsden *et al.*, (1975) studerade hur hemolys orsakad av oxiderande substans påverkar hästar. Resultatet visade att hemoglobinkoncentrationen ökade tre veckor efter injektion av den oxiderande substansen acetylfenylhydrazin. Till skillnad från andra djurslag har hästar en

blodreserv i mjälten, vilken drar ihop sig när hästen är i behov av fler röda blodkroppar. Det gör att blodkropparna i mjälten kommer ut i cirkulationen, och hästen kan utnyttja dem. Detta sker vid ett stresstillstånd som hårt arbete eller rädsla på grund av adrenalinfrisläppning.

DISKUSSION

Baserat på Livsmedelsverkets databasers information (2015) finns näringsämnen i högst koncentration i den torkade, rostade löken då den endast består av torrs substans. Även om Livsmedelsverket tar upp lökens näringsämnen, kan det spekuleras i att också den toxiska komponenten finns i högst koncentration i torkad lök.

Vilka positiva effekter och hur uttalade de är kan bero på vilken del av lökväxten man använder. Simin *et al.*, (2013) konstaterade att den översta delen av växten med högst koncentration fenoler och flavonoider gav störst cytotoxisk, antioxidativ och antiinflammatorisk verkan. De fenoliska syrorna var inte lika bra som antiinflammatoriska substanser jämfört med kända läkemedel. Dock hade inte lök lika allvarliga biverkningar som ett kemiskt framtaget läkemedel som exempelvis acetylsalicylsyra hade (Simin *et al.*, 2013). Studien uppmärksammar dock inte faktumet att variation mellan djurslag finns. Hade studien gjorts på ett känsligt djurslag hade den med största sannolikhet upplevt biverkningar om man inte först isolerat fenolerna från löken.

Ola-Mudathir och medarbetare (2008) visade att lök ökade kadmiumexponerade råttors testikelvikt. Det berodde på att löken hindrade ROS från att bildas vilket bidrog till minskad celldöd och ökad testikelvikt. När lök tillsattes ökade aktiviteten av SOD och katalas samt nivåerna av GSH. Det tyder på att löken har en antioxidativ förmåga och att förrådet av kroppens egna försvarsenzym därmed inte utmattas lika fort (Ola-Mudathir *et al.*, 2008). En viktig observation var att när en hög koncentration vitlök tillsattes sågs nivån av GSH-aktiviteten sjunka. Som Paracelsus konstaterade "*Gift finns i allt, inget är utan gift. Dosen avgör om ämnet är toxiskt eller ett botemedel.*"

I studien av Simin *et al.*, (2012) på den antiinflammatoriska aktiviteten av lök såg forskarna att den inhiberande effekten av lök är större på LOX än på COX. LOX skulle därmed kunna inhiberas specifikt genom att ge en liten dos lök. Inhibering av LOX leder till en hämning av arakidonsyra. Det leder bland annat till en minskad produktion av hydroxyeicosatetraenoisk syra (HETE). HETE är inblandad i uppkomsten av vissa tumörtyper, psoriasis, ateroskleros och reumatoid artrit.

Benkeblia (2004) visade att bakterier/mögelsvampar är olika känsliga mot lök. Det kan bero på flera saker, exempelvis miljön, temperaturen, näringsbehovet, fuktigheten och uppbyggnaden. Mikroorganismernas membran är olika uppbyggda beroende på om det är en gramnegativ eller grampositiv bakterie. Ovanstående faktorer förklarar delvis varför inhiberingen är dosberoende och varför vissa bakterier är känsligare än andra. *Salmonella enterica* serotyp Enteritidis är en gramnegativ bakterie och har därför en tunnare och något mer genomsläpplig vägg, vilket kan förklara varför den var känsligare för lök. *Staphylococcus*

aureus var svårare att inhibera troligtvis för att den är en grampositiv bakterie och har en tåligare cellvägg. (Vetbact, 2015).

En påtaglig felkälla är att lök från olika studier kommer från olika ställen av världen och har haft olika tillväxtförutsättningar. Deras innehåll varierar troligtvis vilket gör det svårt att dra paralleller mellan de olika studierna.

Länge förmodades det att den toxiska metaboliten (n-propyldisulfid) av lök försvann vid tillagning. Efter isoleringen av n-propyldisulfid i Yamato *et al.*, (1998) studie konstaterade forskarna att den tillagade löken gav symptom på lökförgiftning varpå slutsatsen att n-propylthiosulfat är en av de toxiska komponenterna av lök kunde dras. Studien diskuterar dock inte om n-propyldisulfid är den enda toxiska komponenten i lök, det skulle kunna finnas flera.

De flesta hundägare vet att lök är giftigt för hund. Vad som kan vara lätt att glömma är att lök finns i mycket mat som t.ex. köttbullar och korv, vilket är vanligt ”lyxgodis”. Hemmagjorda köttbullar innehåller cirka 2 matskedar gul lök per 500 gram köttfärs. En eller två köttbullar ger troligtvis inte upphov till ett nedsatt allmäntillstånd, men det finns lök i andra produkter också vilket totalt skulle kunna bli en mängd som är toxisk.

Om nötkreatur finns mest fallrapporter att tillgå. Det beror troligtvis på att djurslaget inte används som försöksdjur vid studier på lökförgiftning då de har ett produktionsvärde.

Ett antal av nötkreaturen i studien av Rae (1999) fick tecken på lökinducerad anemi och lökförgiftning. Studien har vissa brister då det inte finns någon information om var löken kom ifrån, hur mycket n-propyldisulfid den innehöll eller om den var tillagad. Det är därför svårt att säga hur känsliga nötkreatur är baserat på fallbeskrivningen. Varje enskild ko fick en medeldos på cirka 20 kg/dag vilket en andel av nötkreaturen inte fick några symptom av. Trötthet hos boskapsdjur är dock svårt att uppmärksamma och kan gå förbi obemärkt. Erfarna och kunniga djurskötare bör emellertid kunna bedöma djurens tillstånd. Variationer i hur djurskötare bedömer djuren kan ha påverkat studiernas resultat. Vissa av nötkreaturen kan även ha ätit mer av löken och därför blivit sjukare än de andra. Samma mängd utfodrades till unga nötkreatur i en fallrapport av Verhoeff *et al.*, (1985). Inte heller i den var det angivet exakt hur mycket varje djur fått i sig, vilket gör det omöjligt att säga något om individuella doser. Yngre djur har ett annat enzymsystem, vilket gör att försiktighet bör tas om paralleller dras mellan denna rapport och rapporter med äldre djur. Eventuellt kan en liten mängd vara acceptabelt att ge till nötkreatur om man kan få ut de antimikrobiella och antioxidativa effekterna, men fler studier behövs.

Enligt litteraturen verkar får vara mindre känsliga än t.ex. hund för löktoxikos. En studie visade att lök kunde användas som antiparasitært medel, även på resistent parasiter. Paralleller mellan får och andra känsligare djurslag som hund och nötkreatur bör dock inte göras. Hemolys verkade trots allt uppkomma hos fåren, särskilt vid en stor giva lök. Försiktighetsprincipen kan vara lämplig att applicera.

Mehlhorn *et al.*, (2011) visade att fårens vikt inte var kontinuerlig, mellan dag 14-21 sågs en nedgång i ADG. Det menade författarna berodde på ogynnsamt klimat under denna period. Normalt sett skulle fåren gått ned mycket mer i vikt än vad de gjorde om de inte utfodrats med lök. Eftersom övriga viktdata från fåren visade en tydlig uppgång kan det stämma, löken är rik på kolhydrater vilket är en viktig energikälla.

Förutsatt att det fungerar kan lök och kokosnötsextrakt vara ett bra alternativ till anthelmintika för får eftersom parasiterna har setts utveckla resistens. Det är ett billigare alternativ till antiparasitära läkemedel i u-länder. Dessutom får inte anthelmintikapreparat användas som profylaktisk behandling på ekologiska gårdar och de flesta har en karenstid. En produkt som lök mixat med kokosnöt skulle troligtvis inte få någon karenstid och om löken och kokosnöten är ekologiskt odlade bör de få användas på ekologiska gårdar. Fler studier med bekräftande resultat skulle dock behövas. En brist i studien är att den inte anger hur många får som ingår i den. Träckprover från tiden då fåren behandlades skulle vara önskvärt för att få veta om mängden larver i träcken ökat eller minskat under något tillfälle och då exakt när. Studiens trovärdighet skulle öka om det framgick att parasiterna verkligen dör och/eller migrerar ut. Det är också oklart hur stor del av den antiparasitära effekten som är lökens förtjänst då även kokosnötsextrakt fanns i mixturen.

Enligt studier verkar det som att get och får är de av våra domesticerade djurslag som är mest tåliga mot lök och dess toxiska effekter. De olika djurslagen som tagits upp i litteraturstudien har olika strukturer i hemoglobinet uppbyggnad och andra uppsättningar skyddande enzym jämfört med varandra, det kan förklara skillnaderna i känslighet (Heidarpour *et al.*, 2011).

Baserat på en studie av Lumsden *et al.*, (1975) på hemolys hos häst kan det spekuleras i att lökens hemolyserande effekt inte är ett problem för hästar, om de inte får i sig enorma mängder lök som utmattar mjältens reserv.

SLUTSATS

Slutsatsen av denna litteraturstudie är att lökens giftiga kontra nyttiga egenskaper varierar beroende på dosen. En hög dos med t.ex. 60 gram färsk vitlök kan vara livshotande för en hund. Det är inte utrett när den ofarliga koncentrationen övergår i en toxisk. Studier på getter och får visar att de är tåligare än hund och nötkreatur.

Det spelar roll om löken är tillagad. Näringsämnen finns i högst koncentration i torkad, rostad lök. Troligen finns även giftiga ämnen i högre koncentration. De giftiga ämnena försvinner inte vid tillagning då hundar som utfodrats med den uppvisar typiska tecken på lökinducerad hemolys: heinzkroppar i erytrocyterna, hemoglobinuri, hemoglobinemi, hypertension, bleka slemhinnor, lukt av lök från urin och fekalier, trötthet, låg hemoglobinnivå med ökande methemoglobinnivå och låg hematokritnivå.

Avslutningsvis är det troligtvis inte farligt att ge sin hund några köttbullar med lök i. De innehåller en för liten mängd för att kunna ge kliniska tecken på anemi. Att riskera att utsätta

sin hund för hemolys och stressen det innebär för kroppen är dock en onödig påfrestning, hur liten den än är.

REFERENSLISTA

- Benkeblia N. (2004). Antimicrobial activity of essential oil extracts of various onions (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*). *LTW – Food Science and Technology*, 37: 263-268.
- Fletcher E.C., Orolinova N., Bader M. (2001). Blood pressure response to chronic episodic hypoxia: the renin-angiotensin system. *Journal of applied physiology*, 92: 627-633.
- Fredrickson E.L., Estell R.E., Havstad K.M., Shupe W.L., Murray L.W. (1994). Potential toxicity and feed value of onions for sheep. *Livestock Production Science* 42: 45-54.
- Gwari E.Y., Gambo, B. A., Kabura, B. H (2014). Effect of organic manures and irrigation intervals on the growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) in Central and Southern Borno State, Nigeria. *International journal of Advance Agricultural Research*, 2: 106-111.
- Jaiswal N., Ibrahim Rizvi S. (2014). Onion extract (*Allium cepa* L.) quercetin and catechin up-regulate paraoxonase 1 activity with concomitant protection against low-density lipoprotein oxidation in male Wistar rats subjected to oxidative stress. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94: 2752-2757.
- Junqueira-Goncalves M. P., Yáñez L., Morales C., Navarro M., Contreras R. A., Zúñiga G. E. (2015). Isolation and Characterization of Phenolic Compounds and Anthocyanins from Murta Fruits. Assessment of Antioxidant and Antibacterial Activity. *Molecules* 2015, 20:5698-5713
- Kang Min-Hee, Park Hee-Myung (2009). Hypertension after Ingestion of Baked Garlic (*Allium sativum*) in a dog. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 72: 515-518.
- Livsmedelsverket (2015-03-04). *Livsmedelsdatabasen*.
<http://www7.slv.se/SokNaringsinnehall/Home/FoodDetailsMyList#> [2015-03-10]
- Lumsden J.H., Valli V.E., McSherry B.J., Robinson G.A., Claxton M. J. (1975). The Kinetics of Hematopoiesis in the Light Horse 3. The Hematological response to Hemolytic Anemia. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, 39: 332-339.
- Mehlhorn H., Al-Quraishy S., Al-Rasheid K. A. S., Jatzlau A., Abdel-Ghaffar F. (2010). Addition of a combination of onion (*Allium cepa*) and coconut (*Cocos nucifera*) to food of sheep stops gastrointestinal helminthic infections. *Parasitology Research*, 108: 1041-1046
- Nejabat M., Salehi A., Azad P. N., Ashraf M. J, (2014). Effects of Onion Juice on the Normal Flora of Eyelids and Conjunctiva in an Animal Model. *Jundishapur Journal of Microbiology*, 7:e9678. DOI: [10.5812/jjm.9678](https://doi.org/10.5812/jjm.9678)
- Ogawa E., Akahori F., Kobayashi K. (1985). In Vitro Studies on the Breakdown of Canine Erythrocytes Exposed to the Onion Extract. *The Japanese Journal of Veterinary Science*, 47: 719-729
- Ola-Mudathir K.F., Suru S.M., Fafunso M.A, Obioha U.E., Faremi T. Y. (2008). Protective roles of onion and garlic extracts on cadmium-induced changes in sperm characteristics and testicular oxidative damage in rats. *Food and Chemical Toxicology*, 46: 3604-3611

- Rae H. A. (1999). Onion toxicosis in a herd of beef cows. *Canadian Veterinary Journal*, 40: 55-57.
- Salgado B.S., Monteiro L.N., Rocha N.S. (2011). Allium species poisoning in dogs and cats. *The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 17: 4-11.
- Simin N., Orcica D., Cetojevic-Siminb D., Mimica-Dukica N., Anackovc G., Bearaa I., Mitic-Culaficd D., Bozine B., (2013). Phenolic profile, antioxidant, anti-inflammatory and cytotoxic activities of small yellow onion (*Allium flavum* L. subsp. *flavum*, Alliaceae). *LTW – Food science and Technology*, 54: 139-146.
- Spice R.N. (1976). Hemolytic anemia associated with ingestion of onions in a dog. *Canadian Veterinary Journal*, 17: 181-183.
- Tang X., Xia Z., Yu J. (2008). An experimental study of hemolysis induced by onion (*Allium cepa*) poisoning in dogs. *Journal of Veterinary and Pharmacology and Therapeutics*, 31: 143-149.
- Vetbact, Avd. f. bakteriologi och livsmedelssäkerhet Inst. f. biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet (2013-03-08). *Terms, Gram staining*. <http://www.vetbact.org/vetbact/?displayterms=1#id91> [2015-03-08]
- Yamato O., Hayashi M., Yamasaki M., Maede Y. (1998). Induction of onion-induced haemolytic anaemia in dogs with sodium n-propylthiosulphate. *The Veterinary Record*, 142: 216-219.