

# Populärvetenskaplig sammanfattning

Frukt och grönt är viktiga komponenter i en hälsosam diet, och Livsmedelsverket rekommenderar ett intag av fem knytnävsstora portioner, ett halvt kilo, om dagen. Ett bekvämt och snabbt sätt att få i sig grönsaker är förpackade, färdigsköljda salladsblandningar. Dessa produkter har ökat lavinartat i popularitet det senaste årtiondet, men tyvärr har även antalet fall av matförgiftning relaterat till dessa produkter gjort detsamma. Trots förebyggande åtgärder är det lätt att under produktionsprocessen få in oönskade bakterier, från fältet där produkten odlas, samt vid hantering, tvättning och packning. Samtidigt äts produkten utan upphettning, och som det oftast rekommenderas på förpackningen – utan sköljning.

I detta avhandlingsarbete undersöktes först huruvida det finns möjlighet för konsumenten att påverka hur mycket och vilka bakterier vi får i oss från bladgrönsaker, och om konsumenten kan skölja bort bakterierna. I den första studien visade det sig vara svårt att skölja bort bakterierna från bladgrönsakerna. Endast vid det högsta vattenflödet, 8 L/min, som var så högt att bladen tog synbar skada, noterades en minskning. Efter fem upprepade tvättningar minskade bakteriehalten med 90 %. Det kan tyckas mycket, men med tanke på de höga utgångsvärdena på bladgrönsakerna, så innebär en 90 %-ig reduktion att ca 20 miljoner bakterier per gram fortfarande fanns kvar i produkten.

I den andra studien undersöktes om bakterieinnehållet kan påverkas negativt av att konsumenten öppnar och försluter påsen vid upprepade tillfällen under hållbarhetstiden, genom att jämföra öppnade förpackningar med oöppnade. Babyspenat, rucola och salladsmix från olika producenter analyserades, men det gick inte att koppla bakteriehalt till varken en viss typ av produkt eller en viss producent. Bakterierna verkade inte heller påverkas nämnvärt av om påsen var öppnad eller inte, oavsett om produkten innehöll skyddande atmosfär.

*E. coli* tillsattes till produkterna och tillväxten följdes under lagring fram till bäst-före datum. Olika stammar av *E. coli* visade på olika tillväxtmönster och det kunde observeras att stammarna som hittats på sallat från början kunde växa i kyl, i motsats till typiska *E. coli*.

Resultaten visar att det är svårt för konsumenten att göra något åt situationen med de höga bakterietalen på färdigförpackade bladgrönsaker. Bakteriehalterna varierar mycket mellan likvärdiga produkter och får man in bakterier i produktionen så är de svåra att få bort. Desto viktigare blir då de åtgärder som

görs för att minska risken att få in skadliga bakterier i produktionen, som att använda rent vatten och rena maskiner, och tillämpa bra personhygien. Men trots sådana åtgärder fortsätter sjukdomsutbrotten. I nästa steg av projektet undersöktes därför om det går att göra något åt saken på bakterienivå. Biologisk kontroll är ett koncept där bland annat så kallade ”goda” mikroorganismer används för att motverka ”elaka”, sjukdomsframkallande mikroorganismer. Konceptet används främst för att skydda växande gröda. Att använda biologisk kontroll på grönsaker för att skydda människor från sjukdomsframkallande bakterier är ett relativt outforskat område. I den tredje studien isolerades mikroorganismer som kan motverka *E. coli*, en av de vanligaste bakterierna på bladgrönsaker som orsakar matförgiftning. Många olika bakterier som kunde hindra tillväxt av *E. coli* i ett laborietest identifierades, och en handfull av dessa testades under produktionsförhållanden för att undersöka om bakteriesammansättningen på bladen kunde påverkas. Några bakteriestammar valdes ut och applicerades på spenatfrön, som sedan såddes i fält. Bakteriesammansättningen på både frön och plantor förändrades då till det bättre och potentiella sjukdomsframkallande bakterier byttes ut mot betydligt snällare arter. De frön som naturligt innehöll *E. coli* resulterade i plantor som var fria från *E. coli*.

Naturligtvis måste bakterier som används i naturen och för matproduktion vara helt säkra. Stammar till fältförsöket valdes ut baserat på att de inte skulle vara kända för att orsaka sjukdom, men för att säkerställa detta designades en studie där bakteriernas påverkan på immunförsvaret och tarmfloran undersöktes i friska möss. Djuren behandlades först med *E. coli* och antibiotika för att göra tarmfloran mer homogen och lik människans och därefter fick de bakteriestammarna i dricksvattnet. Populationerna av immunceller hos grupperna som fick två av stammarna (*Bacillus coagulans*) liknade populationerna hos gruppen som inte fick någon behandling alls. Två andra stammar (*Pseudomonas cendrina* och *Rhodococcus cerastii*) resulterade å andra sidan i ett inflammatoriskt präglat immunsvär, medan den sista stammen (*Pseudomonas punonensis*) inte påverkade immunförsvaret. *P. punonensis* och *B. coagulans* ökade tarmfloras mångfald, vilket kan anses som en positiv hälsfaktor. Denna säkerhetsstudie tyder på att stammarna av *B. coagulans* och *P. punonensis* utan risk borde kunna användas för biologisk kontroll på bladgrönsaker.

Ytterligare säkerhetstest efter nationella och EU gemensamma riktlinjer behöver nu genomföras för att kunna använda dessa stammar kommersiellt. Nästa steg är att applicera bakterierna på ett produktionseffektivt sätt, till exempel på frön eller i förpackningsmaterial, så att bladgrönsaker kan göras säkra för konsumtion.