

Föredrag vid Nonnendagen 15 maj 2007

Hur påverkar klimatförändringar växtodlingen?

Henrik Eckersten

Institutionen för Växtproduktionsekologi, Box 7043
Sveriges Lantbruksuniversitet, 750 07 UPPSALA, Sverige

Denna presentation bygger på resultat från ett utredningsuppdrag för Klimat- och såbarhetsutredningen och ett liknande uppdrag vid Fakulteten för Naturresurser och Lantbruksvetenskap vid SLU benämnt "Framtidsanalys av svenskt jordbruk – odlingssystem och jordbrukslandskap i förändring (FANAN)".

De resultat som presenteras här avser att utreda möjliga effekter av de klimatförändringsscenarioer som SMHI räknat fram för perioden 2070 till 2100 (betecknat ~2085) på valda delar av växtproduktion inom svensk växtodling. Dessa delar är:

1. Effekter av förändrade vattenförhållanden på olika gröders produktivitet (Henrik Eckersten och Bengt Torszell, SLU)
2. Effekter på risken för virus-, svamp- och insektskador hos grödor (Roland Sigvald, SLU)
3. Effekter på ogräsförekomst och behov av bekämpning (Lars Andersson, SLU)
4. Effekter på kvalitetsparametrar hos olika grödor (Birgitta Mannerstedt Fogelfors, SLU) samt vall (Bengt Torszell)
5. Effekter på kväve- och fosforläckage från åkermarken (Lisbet Lewan, SLU)
6. Dessutom presenteras en analys av två markanvändningsscenarioer för Europa och deras innebörd för användningen av svensk åkermark (Henrik Eckersten och Fredrik Holstein, SLU)

Odlingsperiod

Effekten av klimatförändringar, som de beräknats för ~2085 (Rossby Center oktober 2006, SMHI), är kanske först och främst en förlängd odlingsperiod vår och höst. Vårbruk bedöms huvudsakligen bestämmas av tidpunkten för upptorkningen av marken vilket bedöms bli tidigarelagt i mindre utsträckning än vegetationsperiodens start. Skörden bedöms tidigareläggas med flera veckor både för vårsådda och höstsådda grödor och perioden med barmark från skörd på sensommaren till sådd på hösten kan komma att förlängas.

Vattentillgång

Ökad temperatur, förändrade nederbördsförhållanden och ökad CO₂-halt i atmosfären leder till förändrade vattenförhållanden för jordbruket. Nederbörden förväntas öka från oktober till mars, vara oförändrad i april och in i maj och sedan vara lägre än i dagsläget från juni till september, för Götaland och Svealand, för Norrland är minskningen på sommaren inte lika tydlig. Avdunstningen på regional nivå antas öka april till juni, vara oförändrad i juli och minska i augusti och september. Ackumulerat över hela perioden april till september minskar inte avdunstningen. Den totala avdunstningen kan i viss utsträckning antas avspegla transpirationen som i sin tur kan antas avspegla tillväxten hos grödan. Detta indikerar att tillväxten fram till juli skulle kunna öka jämfört med dagsläget men därefter vara mindre. Bedömningen försvaras av att den förhöjda CO₂-halten gör att växterna kan hushålla bättre med vatten, dvs. transpirationen minskar utan att tillväxten gör det i samma utsträckning. För att göra denna analys lite mer fullständigt har vi också använt en tillväxtmodell för vall som kan beräkna effekten av en klimatförändring på transpiration och tillväxt. Dessa simuleringar har dock bara gjorts för enstaka lokaler och för enstaka år och kan inte antas representera vare sig medelförhållanden eller extremförhållanden. För en gödslad gräsvall uppstod det då ökat vattenunderskott och en möjlighet att öka tillväxten genom bevattning. Detta bevattningsbehov skulle för vissa lokaler något år kunna vara i storleksordningen 15-80 mm/år. Siffrorna är framräknade för vall som troligen inte är den gröda som först bevattnas, men kan kanske fungera som en referens till förändringar i bevattningsbehov för trädgårdsodling.

Växtskadegörare och ogräs

Kostnader för bekämpning och kontroll av insekt-, virus- och svampangrepp och ogräs i växtodling är betydande och utgör ca 20% av produktionsvärdet. Den ekonomiska nyttan med åtgärderna är dock också stora och utebliven bekämpning och kontroll antas orsaka ett nedsatt produktionsvärde som är dubbelt så stort som bekämpningskostnaden. Insekter anses allmänt gynnas av ett varmare klimat och problem antas öka i speciellt södra Sverige och i torra områden. Speciella problem uppstår för vårsådda grödor pga att vårbruket inte blir lika mycket tidigarelagt som vegetationsperiodens start. Insekterna får därmed ett försprång gentemot grödan och kan angripa grödan i ett tidigare utvecklingsstadium. Den allmänna bilden av hur svampangrepp påverkas av en förändrat klimat är oklarare. Ogräsfloran antas bli artrikare i och med att en längre vegetationsperiod ges fler arter möjligheter att reproducera sig. Bekämpningsbehoven antas allmänt öka för såväl växtskadegörare som ogräs, och problem med herbicidresistens hos ogräs kan komma att öka.

Kvalitet

Avsikten med växtodlingen är att få fram en produkt med en viss kvalitet, där varje produkt definieras av flera olika kvalitetsparametrar. Detta leder till många tänkbara effekter av en klimatförändring och därför är det mycket svårt att ge en allmän bild. Problemet att ge denna bild blir inte mindre av att det dessutom, med några få undantag, saknas metoder att förutse effekter av givna förändringar i klimatet. För beräkning av kväve- och proteinhalter i växter finns dock väderdrivna simuleringsmodeller. En sådan modell är den som användes för att bedöma vattenförhållandena för gräsvalen (se ovan). Samma simuleringar visade att kvävemineraliseringen stimulerades mer än växtens kväveupptag t o m april i dagens klimat men bara t o m mars ~2085. Under augusti-september minskade skillnaden mellan kvävebehov och mineralisering för en sandig mo i Jönköping pga att tillväxten hämmades av vattenstress medan för en styv lera i Uppsala ökade skillnaden hela växtsäsongen. Simuleringarna antydde alltså ett ökat behov av kvävegödning men att detta varierar kraftigt med omgivningsfaktorer. För stråsådd är proteininlagringsbilden mer komplicerad och troligen kan det uppstå problem med proteinsammansättningen.

Växtnäringsläckage

Förväntade förändringarna i klimatet kommer med stor sannolikhet att medföra en ökning av kväveläckage och från jordbruksmark. Flera faktorer talar för detta såsom ökad temperatur, ökad vinternederbörd, ökade produktionsnivåer och ökad gödning. Eventuell större andel öppen odling skulle också kunna öka risken för utlakning. Den viktigaste faktorn som skulle kunna minska kväveutlakningen är troligen ett ökat växtupptag och att detta kväve skördas. Det verkar kunna uppstå problem med att uppnå det nationella miljömålet att minska utlakningen från åkermark till omgivande vattendrag med 30 % fram till år 2015. Nuvarande brukningsmetoder bedöms kunna minska kväveutlakningen med maximalt 25 %. Kvantifieringar av kväveläckaget i ett framtida klimat har endast genomförts för några få enskilda lokaler/områden i Sverige, men indikerat en ökning av läckaget med 20-70 %. För att tillgodose detta miljömål i framtiden krävs därför med stor sannolikhet en ytterligare förändring av både odlingsmetoder och markanvändning.

Åtgärder

Åtgärder för att anpassa växtodlingen till förändrade klimatförhållanden är troligen många och syftar både till att mildra negativa effekter och att utnyttja ökade möjligheter. Förädling av nya sorter och ökande andel nya grödor i växtföljden kommer att bli viktiga metoder för att möta kvalitets- och produktionsmål. För att minimera negativa effekter på miljön i relation till produktionsmål behöver väderstyrda behovsanpassade gödslings- och bekämpningsinsatser vidareutvecklas och för att få mer kontroll över risken att introducera nya grödor i ett föränderligt klimat behöver klimatstyrd planering av växtodlingssystem utvecklas. Allmänt torde problem med effekter av ökad herbicidanvändning på omgivande miljö, såväl som på odlingssystemet självt att öka och kräva någon form av åtgärder. Alternativ markanvändning är en viktig åtgärd och allmänt torde andelen höstsådd öka i jämförelse med vårsådd, och för att nå utlakningsmål kan så drastiska förändringar som att plantera skog på åkermark vara ett alternativ. Denna omläggning av markanvändningen är dock mycket komplicerad och beror på jordbruksproduktionens ekonomi i konkurrens med ekonomin av alternativ användning och i samspel med samhällets styrning för att beakta gemensamma intressen såsom miljömål och matförsörjning.

Markanvändning

För att belysa svårigheten med att bedöma framtida markanvändning har vi analyserat två scenarier för Europa som använt alternativa modeller. Oavsett modell verkar det totala behovet av areal för mat- och foderproduktion i Europa att minska betydligt till år 2050 i ett samhälle med hög tillväxt och stor klimatförändring och en ökande globalisering. För alternativa samhällsutvecklingar ger en av modellerna en betydande minskning av arealen medan den andra modellen förutser en nästan oförändrad areal. En viktig faktor till osäkerhet i scenarierna är bedömningen av hur mycket utvecklingen av odlingsteknik kan öka hektarskördarna. I allmänhet antar modellerna en mycket stark ökning i den tillväxtinriktade världen medan i den miljöinriktade världen är faktorn mer måttlig och i samma storleksordning som effekten av en klimatförändring. För Sveriges del bedöms allmänt svensk mat- och foderproduktion gynnas av klimatförändringarna. Om vi antar (i en av modellerna) att rådande priser på insatser och avsalugrödor skulle areal för denna produktion kunna öka i Sverige (från en svag minskning till en 50 %-ig ökning beroende på klimatförändringsscenario). Vid antagande om att priserna förändras och hektarskördarna ökar pga den teknologiska utvecklingen bedöms dock Sveriges mat- och foderproduktions konkurrenskraft allmänt minska och för ett av de socioekonomiska scenarierna med ned till ca 30 % av dagens nivå. Endast i scenariot med den kraftigaste klimatförändringen skulle arealen för mat- och foderproduktion öka.