

Tillväxtmodell för sockerbeter

Bakgrund

Förutsättningar för tillväxt är ljus, vatten och näring. Om vatten och näring inte är begränsande, sätts taket av hur väl betan utnyttjar solinstrålningen under tillväxtperioden. Även om optimal mängd växtnäring tillförts och tillräcklig mängd nederbörd fallit, kan tillgängligheten för betan variera under tillväxtperioden. Angrepp av sjukdomar och skadegörare kan också reducera tillväxten. För att uppskatta den möjliga variationen i sockerskörd behöver vi kunna förstå effekten av väder, plantans utseende, odlingsåtgärder och stressmoment. Vi behöver också kunna särskilja deras påverkan på varandra.

Datorbaserade matematiska modeller kan vara hjälpmedel för att bedöma effekten av generella samband vid helt nya förutsättningar för tillväxt, t ex varierande klimat, marktyp, växttyp och skötselåtgärder.

Projektbeskrivning

Målsättningen är:

- * Att vi, genom att studera andra tillväxtmodeller och teorin bakom, ska lära oss om och förstå hur processerna och flödena i sockerbetan fungerar och hur de påverkas av sockerbetans omgivning.
- * Simuleringsövningar där modellernas utfall, med svenska väderdata, testas mot mätvärdet från svenska försök och svensk sockerbetsodling.

Teorier om tillväxt

Skördebestämmande faktorer i sockerbeter

De skördebestämmande faktorerna för en sockerbetsgröda är:

- plantantal
- genomsnittlig rotvikt
- genomsnittlig sockerhalt i roten

Skördenivån sätts därefter av:

- antal blad per planta och bladytans storlek
- hastigheten med vilken varje ytenhet av bladet absorberar koldioxid
- längden på den fotosyntetiskt aktiva perioden
- plantans förmåga att lagra socker i roten

Påverkan av faktorer i omgivningen

Liksom för andra grödor finns det två nivåer att utgå ifrån då vi diskuterar omgivningens påverkan på betgrödan.

Först har vi den enskilda betplantan och hur den påverkas av jordmån och klimat. Detta är direkta effekter av omgivningen.

På den andra nivån beaktas flera betplantor i ett bestånd. Betplantor i ett bestånd utövar konkurrens på varandra men gör också att klimatet uppfattas olika för enskilda blad. I beståndet bildas s k profiler av t ex ljus, temperatur, vattenånga och koldioxid.

Tillväxtmodeller

Vad är en tillväxtmodell

En bra modell sammanför vår kunskap om isolerade företeelser och våra teorier till en lättförståelig struktur. Med hjälp av förenklade matematiska uttryck försöker man beskriva t ex sockerbeters tillväxt.

Grundstenarna i en tillväxtmodell är växtens förmåga att absorbera och utnyttja solenergi samt energiförbrukningen för att underhålla befintlig biomassa. Effekten av stressfaktorer, t ex vatten- och näringsbrist eller insektsangrepp, kan i en modell inkluderas som undermodeller eller begränsningsfaktorer. Idag saknas ännu tillräcklig kunskap för att kunna inkludera alla reducerande faktorer i en modell.

Med hjälp av försöksdata, där sådana finns, försöker en modellbyggare skapa enkla samband mellan skördebestämmande faktorer och mätbara faktorer i omgivningen. Där

försöksdata saknas får modellbyggaren förlita sig till existerande teorier.

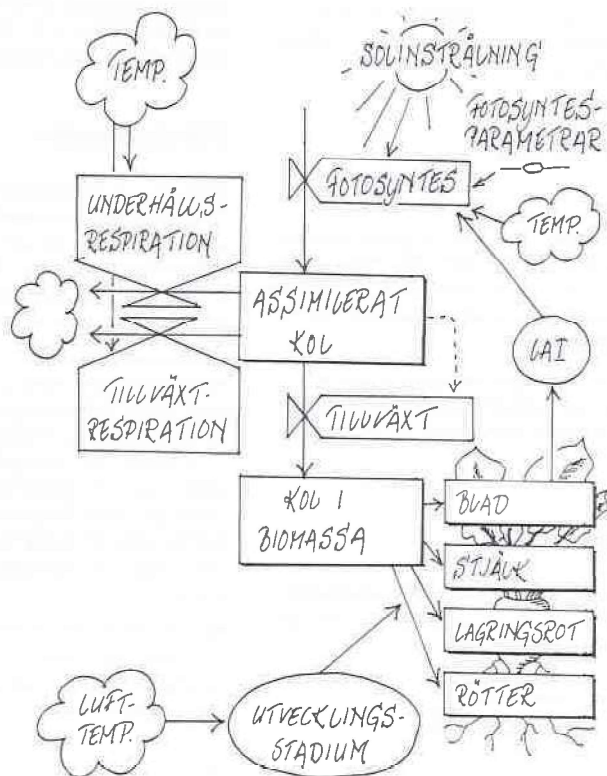
Mätbara faktorer i omgivningen som kan styra matematiska funktioner och undermodeller i en tillväxtmodell kan vara:

- solinstrålning
- vattentillgång i marken
- dag- och nattetemperatur

Olika typer av tillväxtmodeller

Beroende på modellens struktur och komplexitet kan syftet vara allt från att enbart beskriva till att synliggöra och hjälpa till att förstå. Generellt sett blir modeller mer och mer komplexa ju mer tyngdpunkten förskjuts från att modellen enbart ska beskriva mot att den ska hjälpa till att förstå. Förklarande modeller innebär större möjlighet att simulera tillväxten på enskilda befält, liksom tillväxten i nya situationer.

Figur 1. SUCROS-modellen



De modeller vi tittar på på Jordbruksteknik beskrivs kort nedan.

SUCROS

SUCROS - Simple Universal CROp growth Simulator - har utvecklats på lantbruksuniversitetet i Wageningen, Nederländerna. I modellen simuleras torrsubstansproduktion i en frisk gröda. Vatten- eller näringsstillståndet antas vara optimalt. I beräkningarna använder sig modellen av dagliga värden på solinstrålning och medeltemperatur liksom ett antal specifika uppgifter om grödan.

Stommen i SUCROS är fotosyntes och andning. På dessa områden är modellen förklarande. Uppkomst, bladytans utveckling och fotosyntesprodukternas fördelning i plantan behandlas i enklare matematiska funktioner.

SOILN

SOILN har utvecklats vid Institutionen för markvetenskap vid Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. SOILN simulerar det dagliga kol- och kväveflödet i ettåriga grödor. Både flödena i växtens olika delar och flödena mellan olika pooler i marken simuleras. Kolupptaget styrs av

kväveupptaget och vice versa. Indata till markdelen kommer från en annan modell, SOIL.

I SOILN ingår stressfaktorer såsom kvävebrist och vattenbrist.

Figur 2. SOILN-modellen

