

ZAKONI STVARANJA PRINOSA



Osnove agrikulturne

Model: Osnove agrikulturne

ZAKON O MINIMUMU (Justus von Liebig, 1840.)

Prinos kulture ovisi o onom hranivu koje se nalazi u minimumu.

Prema Liebigu:
Ako se obavlja gnojidba hranivom koje je u minimumu prinos će rasti proporcionalno količini dodanog hraniva.



Leibigov zakon ekološkog minimuma



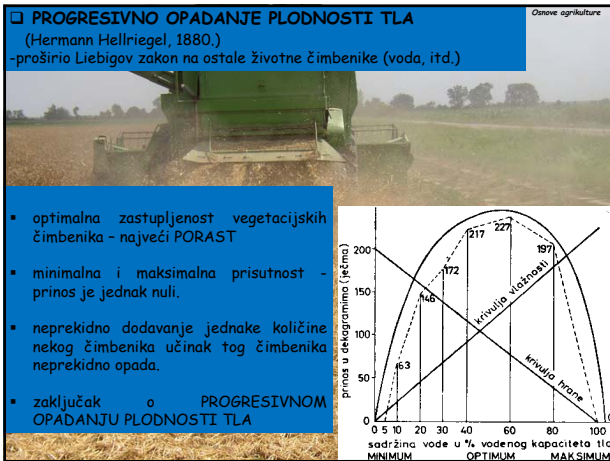
Ako je samo jedan od faktora/hraniva deficiantan, bez obzira na optimalne razine svih ostalih hranjiva, potencijal kulture se neće ostvariti - unaprijednje prinosa ostvaruje se eliminacijom ograničavajućih čimbenika.

SIRIAC

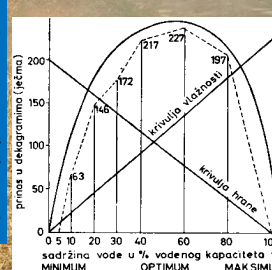
www.agrikult.hr

PROGRESIVNO OPADANJE PLODNOSTI TLA (Hermann Hellriegel, 1880.)

- proširio Liebigov zakon na ostale životne čimbenike (voda, itd.)



- optimalna zastupljenost vegetacijskih čimbenika - najveći PORAST
- minimalna i maksimalna prisutnost - prinos je jednak nuli.
- neprekidno dodavanje jednake količine nekog čimbenika učinak tog čimbenika neprekidno opada.
- zaključak o PROGRESIVNOM OPADANJU PLODNOSTI TLA



prinos u dekagramima (tj. tona)

sadržina vode u % vodenog kapaciteta tla

MINIMUM OPTIMUM MAKSYMUM

Osnove agrikulturne

ZAKON O OPTIMUMU (Georg Liebscher, 1895.)

- djelovanje nekog čimbenika u minimumu ovisi o optimalnom sudjelovanju ostalih vegetacijskih čimbenika

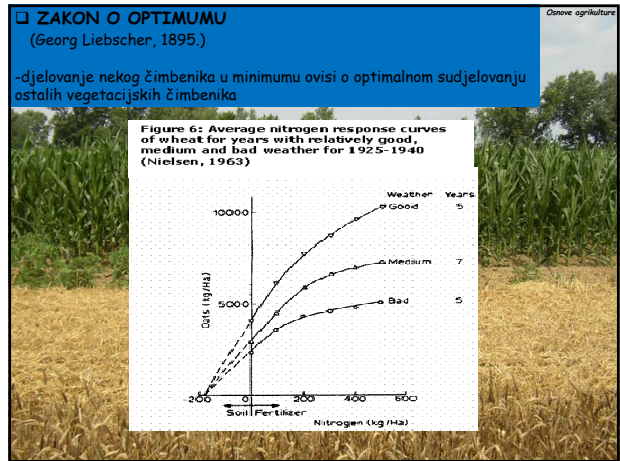
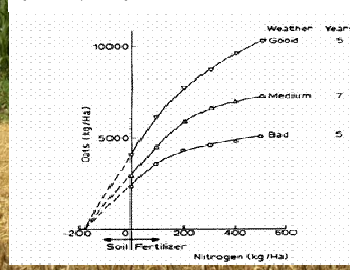


Figure 6: Average nitrogen response curves of wheat for years with relatively good, medium and bad weather for 1925-1940 (Nielsen, 1963)



Yield (kg/ha)

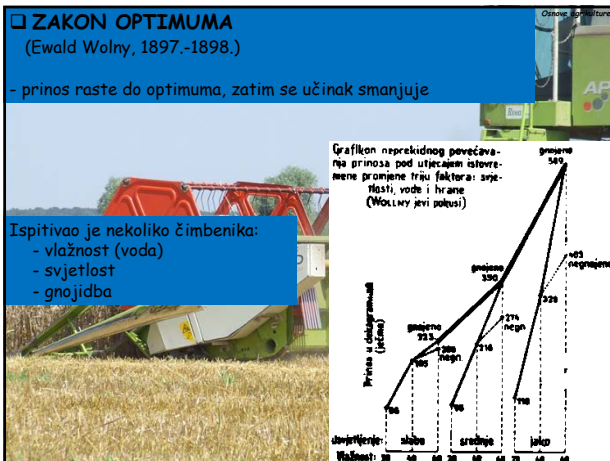
Soil Fertilizer Nitrogen (kg/ha)

Weather Years: Good 5, Medium 7, Bad 5

Osnove agrikulturne

ZAKON OPTIMUMA (Ewald Wolny, 1897.-1898.)

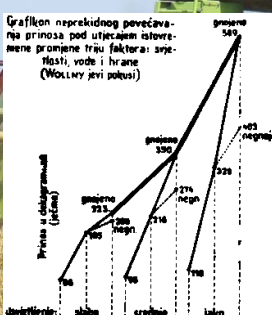
- prinos raste do optimuma, zatim se učinak smanjuje



Ispitivao je nekoliko čimbenika:

- vlažnost (voda)
- svjetlost
- gnojidba

Grafikon neprekidnog povećanja prinosa pod utjecajem istovremene promjene triju faktora: svjetlosti, vode i hrane (Wolnyjev polje)



prinos u dekagramima (tj. tona)

Wolnyjev polje

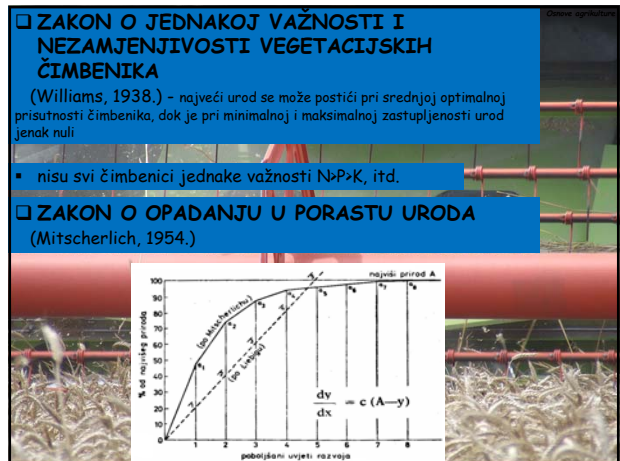
Osnove agrikulturne

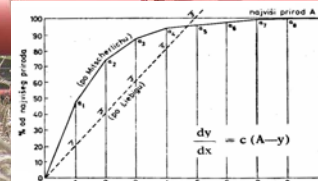
ZAKON O JEDNAKOJ VAŽNOSTI I NEZAMJENJIVOSTI VEGETACIJSKIH ČIMBENIKA (Williams, 1938.)

- najveći urod se može postići pri srednjoj optimalnoj prisutnosti čimbenika, dok je pri minimalnoj i maksimalnoj zastupljenosti urod jednak nuli

- nisu svi čimbenici jednake važnosti N>P>K, itd.

ZAKON O OPADANJU U PORASTU URODA (Mitscherlich, 1954.)





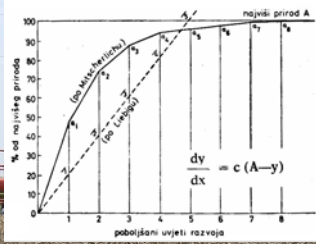
% od najvišeg prinosa

poboljšanje usloja razvoja

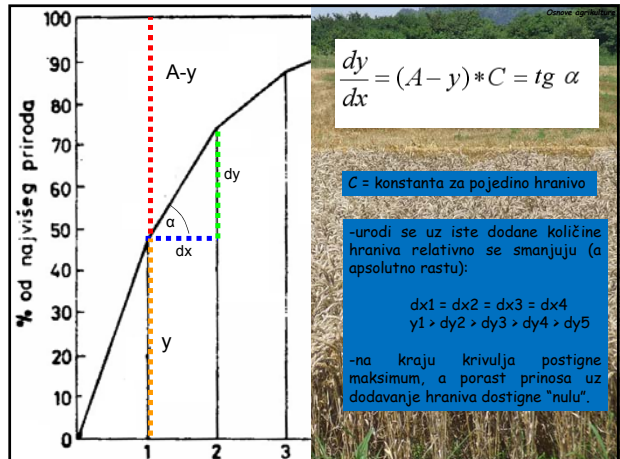
$\frac{dy}{dx} = c(A-y)$

Osnove agrikulturne

ZAKON O OPADANJU U PORASTU URODA
(Mitscherlich, 1954.)



Ako se tlo npr. gnoji elementom koji nedostaje prinos će rasti, ali ne linearno, već će svaka novododana količina hraniva povećati prinos u manjoj količini od iste prethodno dodane doze (čimbenika) hraniva. Tako porast prinosa uz različite doze (količine) vegetacijskih čimbenika bilježi grafički prikaz kao KRIVULJA. Ovdje prinos ne raste proporcionalno dodanoj količini čimbenika X, već proporcionalno visini prinosa koja nedostaje do maksimalnog prinosa "A".



$$\frac{dy}{dx} = (A - y) * C = \text{tg } \alpha$$

C = konstanta za pojedino hranivo

-urodi se uz iste dodane količine hraniva relativno se smanjuju (a apsolutno rastu):

$$dx1 = dx2 = dx3 = dx4$$

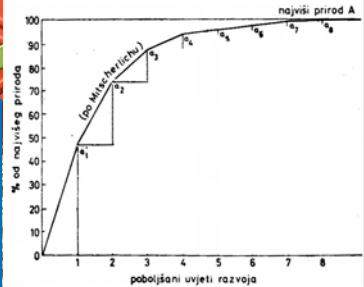
$$y1 > y2 > y3 > y4 > y5$$

-na kraju krivulja postigne maksimum, a porast prinosa uz dodavanje hraniva dostigne "nulu".

-položaj i strmina tangente - govori o veličini, brzini porasta uroda u nekoj točki

-strminu tangente pak određuje kut α , kut koji tangenta zatvara sa osi X.

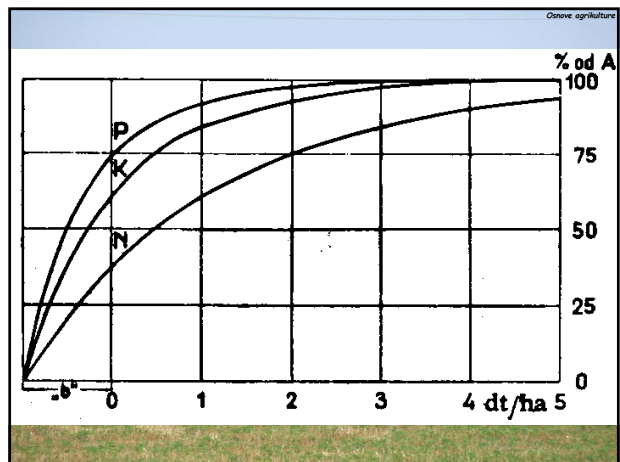
-kut α veći, strmija je tangenta, veći je porast uroda u toj točki.
-tangens kuta α određuje (dodatni) porast prinosa u odnosu na (dodatnu) dodanu količinu hraniva.



OPREZ!

- Saznanje da dodavanjem hraniva, ili bilo kojeg drugog čimbenika prinosa, ima za rezultat u postupnom smanjivanju učinka na povećanje prinosa

EKONOMSKO VREDNOVANJE (ULAGANJA)



Kritike Mitscherlichovog zakona:

- eksperimentalnim putem nemoćne ostvariti maksimalan prinos
- čimbenici međusobno djeluju i kompeticijski
- količine hraniva u tlu nisu apsolutne veličine već relativne

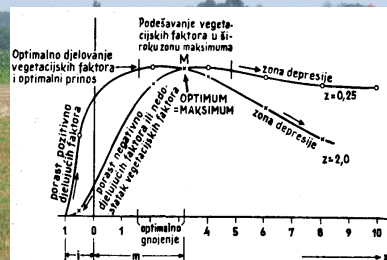
BAULE - matematički unaprijedio Mitscherlichov zakon

- količina vegetacijskih čimbenika potrebna da se eurod poveća za 50% u odnosu na prethodnu količinu čimbenika zove se 1 BAULE

- 1 Baule = 1. količina povećava prinos 50% (+50%)
- 2 Baule = 2. količina povećava prinos 75% (+25%)
- 3 Baule = 3. količina povećava prinos 87,5% (+12,5%)
- 4 Baule = 4. količina povećava prinos 100%

WILLCOX - djelovanje jednog čimbenika neovisno je o kulturi i tipu tla
-kvantitativna agrobiologija-

- vegetacijski čimbenici moraju biti pod kontrolom,
- ni jednog ne smije biti u suvišku jer djeluju depresivno



→ 325-39 kg/ha maksimalna količina dušika koju u jednoj sezoni može koristiti jednogodišnji usjev na 1hektaru

□ BOGUSLAVSKI I SCHNEIDER

Osnove agrkulture

- zaključak - u zoni maksimuma urod se ostvaruje optimalnim količinama vegetacijskih čimbenika, a dalje slijedi zona depresije

$$Y = M 10^{-z \left(\log \frac{x+1}{m+1} \right)^n}$$

- Y - srednji urod
- x - količina faktora rasta
- M - maksimalni prinos
- m - pripadajuća vrijednost doze faktora maksimalnom prinosu
- i - udaljenost ishodišne točke krivulje od nulte osi x (jedinica doze faktora)
- z - konstanta
- n - eksponent

□ PLODNOST TLA - očuvanje

Osnove agrkulture

- glavni elementi plodnosti tla - sorpcijska sposobnost tla za hraniva, količina fiziološki aktivnih hraniva, reakcija tla, sadržaj i oblik humusa, struktura tla, kapacitet tla za zrak i vodu

- eksploatacija tla - osim pozitivnih utjecaja na plodnost tla, uključuje i negativne utjecaje na plodnost tla - **KLIMA, KULTURA, ČOVJEK**

- KLIMA - **OBORINE** (razaranje strukturalnih agregata tla, zamuljivanje tla, mogućnost stvaranja pokorice (aeracija tla), ponekad ugušenje klica, osobito dikotiledona (soja), erozija tla na nagibima)
- **INSOLACIJA** (UV zrake ubijaju MO na površini tla, umrtvljuju tlo, isušuju tlo.)
- **VJETAR** - isušivanje tla, eolska erozija



Osnove agrkulture

- KULTURA - odnošenje hraniva iz tla, neke kulture ubrzavaju mineralizaciju organske tvari (kukuruz, strne žitarice) i destimuliraju ugojenje tla (strne žitarice)

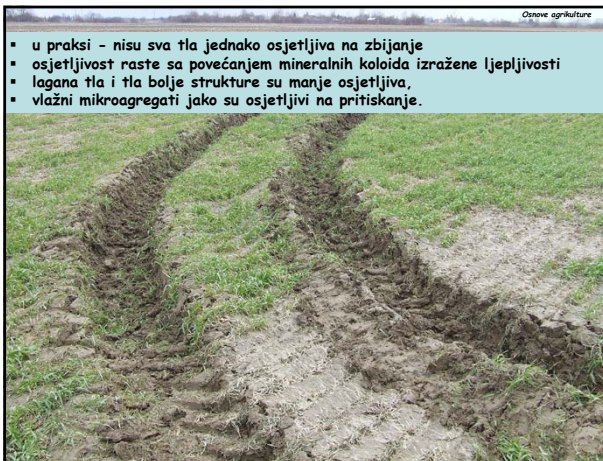
- ČOVJEK - obradom potiče aeraciju tal i mineralizaciju organske tvari, gaženje tla i zbijanje tla (česta obrada, njega kultura, žetva/berba)

- Williams - obradiva površina zbijanje tla do 10 cm
- Gliemoroth - obradiva površina do 30 cm zbijanje tla 30-60% od površine

- STVARNO ZBIJANJE - strojevi, oruđa, valjci, agregati
- TRAGOVI TOČKOVA - oruđa, strojevi, stalni tragovi
- RAZMAZIVANJE TLA - obrada u makrom stanju
- EFEKAT ŠKARA - klizanje i okretanje agregata na vratini

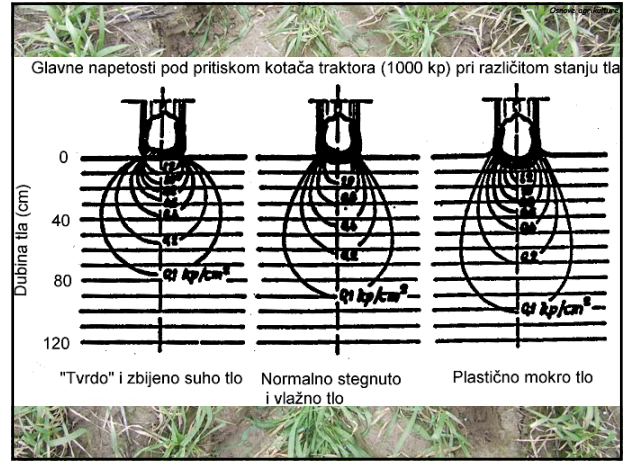


Osnove agrkulture



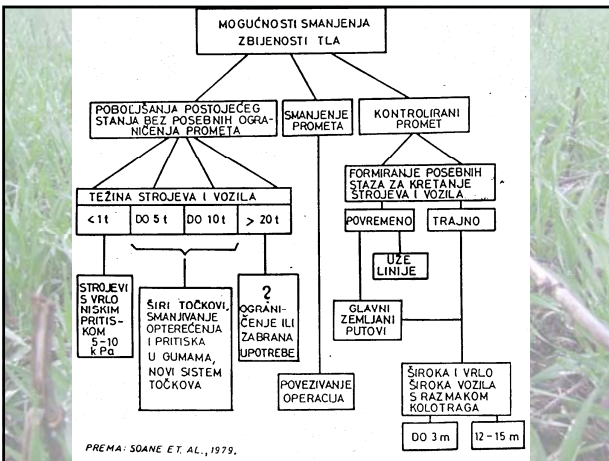
Osnove agrkulture

- u praksi - nisu sva tla jednako osjetljiva na zbijanje
- osjetljivost raste sa povećanjem mineralnih koloida izražene ljepljivosti
- lagana tla i tla bolje strukture su manje osjetljiva,
- vlažni mikroagregati jako su osjetljivi na pritiskanje.



ZAHVATI OBNAVLJANJA, ČUVANJA I POVEĆANJA PLODNOSTI TLA

- tlo stabilne mrvičaste strukture, s dovoljno humusa i hraniva, s boljim životom, lakše podnosi spomenute negativne utjecaje i brže obnavlja svoju plodnost
- zahvati usredotočeni na - mjese popravke strukture, održavanja razine humusa, redovita gnojidba, aktivacija mikrobioloških procesa u tlu, itd.
- gnojidba kalcijem - kalcijacija
- gnojidba N, P, K itd.
- obojačivanje organskom tvari
- što kraće ostaviti tlo "golim", malčiranjem i zelenom gnojidbom
- uzgoj djetelinsko-travnih smjesa
- primjena kondicionera
- svesti postupke obrade tla na "nužnu" mjeru, bez suvišnih gaženja u eri primjene teških traktora udvajanje (udvostručenje) točkova, primjena gusenica ili dodavanje rešetkastih kotača (njem. Gitterräder) radi smanjenja specifičnog pritiska.
- primjena zrakoplovstva, s prednošću - ne dodiruje tlo (osobito vlažno), omogućuje rad kad je nemoćuje raditi na tlu, a nužno je, veći učinak što svodi operaciju na kratak termin, ne oštećuje usjev.





HVALA NA PAŽNJI

