

7/9/16

Wednesday

Anifur Rahman

Lec-1

Q. The importance, adv & disadvantage of irrigation in context of Bd. → Always Bd এর context সবে আলোচনা হয় class এ,

For 1kg rice production 3,600 L H₂O

Japan uses 50-60 Litre.

* মফস্বতী কোনা stagnation daily life hamper করে জেটর blood. we cannot control it but manage করতে হবে,

1) structural measures: Dam, barrage

2) Non " " : forecasting system

* Ref Book:

Irrigation Eng. & Hydraulic Structures
— S.K. Garg

Irrigation:

Artificial way of supplying water for growth and maturity of plants.

Q. purpose of irrigation?

Crop এর tissue development এর জন্য তা, but evaporation এর জন্য সে loss হবে জেটটা supply করে H₂O.

▣ Necessity of irrigation:

▣ Objective of irrigation:

Lec-2

Advantage of irrigation:

root খুব কাছে গানি গেলে root ক্ষয় হবে না, তখন embankment এর টেকা গাছ থাকলে গাছ উল্টে যেতে পারে damage করতে পারে road, এর restricted root system.

Irrigation subset of production system & Env.

unlimited water (irrigation) দিলে crop unlimited করতে পারবে না, একটা certain precipitation এ max crop হবে.

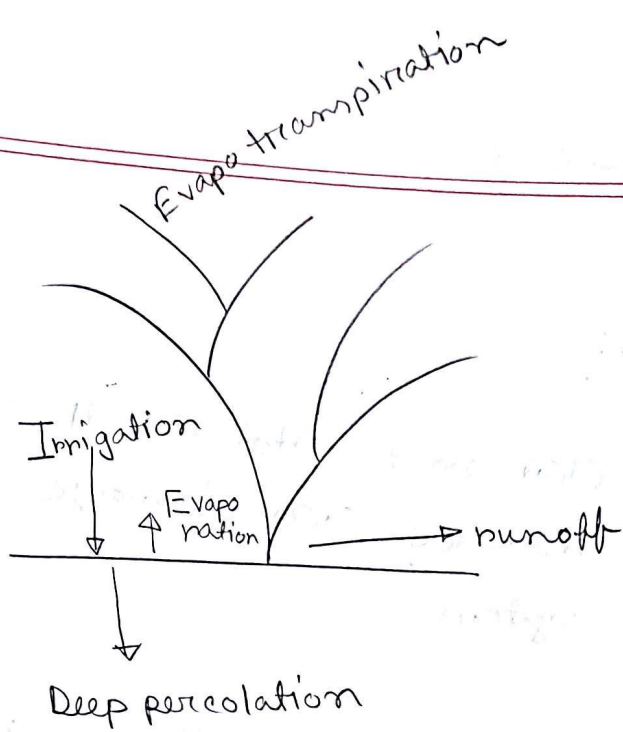
parochial → particular soil, crop এর অন্য রকম shape. অন্য জায়গায় অন্য shape.

Irrigation : part of hydrologic cycle:

precipitation বন, runoff কে use করলে so irrigation hydrologic cycle এর part.

Lec-2

Importance of Irrigation:



Amount of irrigation = E_T স্থায়ী করা,

$$C_u = E_T$$

↑ consumed amount

$I - E_T$ হতে পারে Evaporation, deep percolation, runoff
 মোটে অন্য user use করবে হলে ~~diversion~~ return flow
 মোটে irrigation এর জন্য apply করলে তখন diversion.

Irrigation Engineering:

অর্থাৎ সঠিক investigate, plan, design করবে না, so তাদের মধ্যে relation থাকতে হবে এটা inter disciplinary area.

* Irrigation project always multipurpose.

Social impact assessment - SIA } করতে হবে
 Environment " " - EIA }

considerations:

cost-benefit ratio < 1 হতে হবে, slide এ ড্রেন,

28.9.16

Wednesday

Lec-3

Types of Irrigation development:

National water policy: same words লিখতে হবে,

six elements এ correct words লিখতে হবে, (5m exam)

10-20m suction capacity of shallow tubewell.

private sector এ irrigation practice is improving.

Rabi main season for irrigation & high yield why? (5mp)

Monsoon এ H₂O দিতে হচ্ছে না, automatic H₂O পায়ে, কিন্তু
তাড় কোন Rabi এ max^m ফলন হচ্ছে,

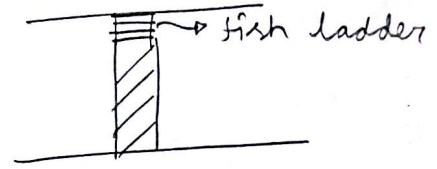
5m our perspective আকাশের flood হয়, প্রজন্য যে stagnation
উল্টে ফালনের স্রাতি করে, ~~কিন্তু~~ But কঠিকালে এটি হয় না।

তাছাড়া কঠিকালে irrigation নতুন ব্যবস্থা করলে, pest control
করলে max^m yield.

Flood এর prediction দেয়া যায়। প্রজন্য 10m বনান যায়
now-a-days.

Social & Env aspects of irrigation & Fed

Dam দিয়ে দিলে fish এক থেকে অন্য জায়গায় যেতে পারে না।
 এখন fish friendly structure
 fish ladder দেয়া হয়, এটা একটা side থাকে, ~~এ~~ downstream
 থেকে upstream এ fish যায়,



New Topic

Soil-Water Relationship:

④ classes & availability of soil H_2O :

Important, must remember.

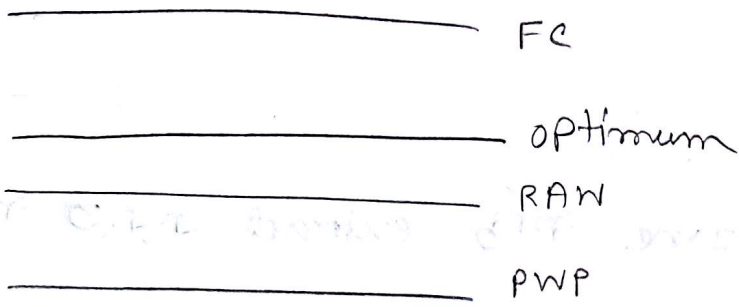
field capacity হল moisture content যা root দিয়ে
 পানি নিতে পারে।

permanent wilting হল permanent damage, যা অর্থাৎ
 / বন্ধ moisture content হলে পরে irrigation দিয়েও পানি
 বন্ধ হয়ে না।

④ Define field capacity, permanent wilting point, etc.

Actual field capacity পাওয়া যাবে না যদি ২ দিন waiting
 time এ rainfall হয় or evaporation হয়।

The tension by which H_2O is held in soil matrix
 by negative pressure is soil tension.



AW কর্তৃক early moisture নিতে পারে, but প্রত্যয় yield এ problem হতে পারে, But প্রকট level আছে যে কর্তৃক কৃষককে crop প্রস্তুতি হবে না, ডেটা optimum level, তাহলে irrigation দিতে হবে।

Apply করতে loss হয়, channel থেকে divert করলে seepage হয় অন্য 85% loss হলে major loss, evaporation হয় অন্য 15% loss, minor loss.

Lec-4

Available water (AW):

যে water root zone পর্যন্ত extract করতে পারবে,
 সে point পর্যন্ত easily extract করতে পারে \rightarrow readily available water.

Soil Moisture:

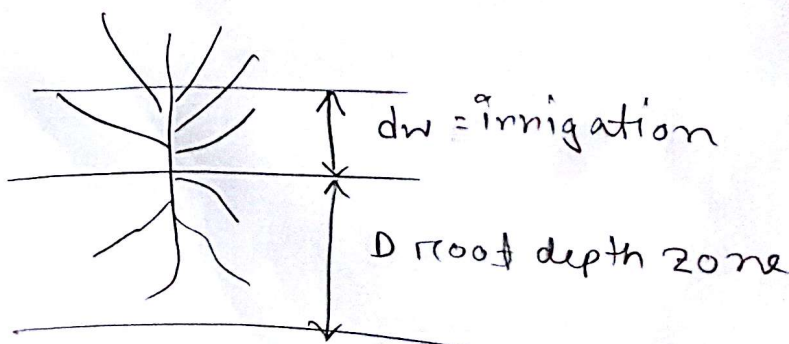
Moisture content ২ প্রকার - 1) by weight θ_m
 2) by volm θ_v

$$\theta_m = \frac{M_w}{M_s} \times 100\%$$

$$\theta_v = \frac{V_w}{V_b} \times 100\%$$

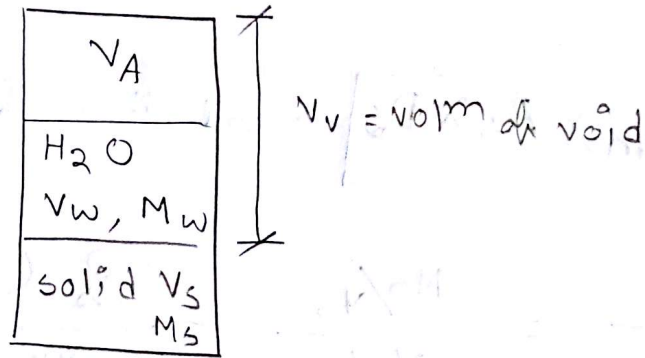
weight measure করা যায়, soil শুষ্ক dry out দিলে denide.
~~water~~ volm measure করা difficult.

θ_v represent নির্দিষ্ট depth এর soil এ কত depth এর H_2O আছে.



$$\rho_b = \text{bulk density} = \frac{M_s}{V_b}$$

soil sample



$$V_b = V_v + V_s$$

Relationship bet'n θ_v & θ_m

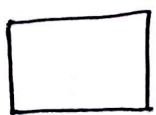
$$\theta_v = \frac{V_w}{V_b} \quad ; \quad \text{we know } \rho = \frac{M}{V}$$

$$= \frac{M_w / \rho_w}{M_s / \rho_b}$$

$$= \frac{M_w}{M_s} \times \frac{\rho_b}{\rho_w} = \theta_m \times \frac{\rho_b}{\rho_w}$$

Prove that m.c. by vol^m is product of m.c. by mass & bulk density.

Ans. $\theta_v = \theta_m \times \rho_b$ [if $\rho_w = 1 \text{ gm/cc}$]



\Rightarrow Area same

\Rightarrow (1) depth of water dw
 " " " " " D_s

soil vol^m = water vol^m [Area same, \therefore depth varying]

$$\theta_v = \frac{dw}{D_s} = \frac{V_w}{V_b}$$

$$dw = \theta_v \times D_s \quad [dw \text{ is applied as irrigation}]$$

$$\Rightarrow dw = \theta_m \times \frac{\rho_b}{\rho_w} \times D_s$$

ρ_b / ρ_w = apparent specific gravity A_s

$\therefore dw = O_m \times A_s \times D_s$ → need this for math

$$\rho_b = \frac{M_s}{V_b} = \frac{M_s/V_s}{V_b/V_s} = \frac{\rho_s \text{ (dry density of solid)}}{\frac{V_s + V_v}{V_s}}$$

$$= \frac{\rho_s}{1 + V_v/V_s} \quad [e = \text{void ratio} = \frac{V_v}{V_s}]$$

$$\therefore \rho_b = \frac{\rho_s}{1 + e}$$

$$\therefore \rho_s = \rho_b (1 + e)$$

$$\begin{aligned} \text{Again, } \rho_b &= \frac{M_b}{V_b} = \frac{M_s/V_s}{V_b/V_s} = \rho_s \times V_s/V_b \\ &= \rho_s \times \frac{(V_b - V_v)}{V_b} \\ &= \rho_s (1 - n) \end{aligned}$$

$n = \text{porosity}$

$$\therefore \rho_b = \rho_s (1 - n)$$

Soil Moisture Tension:

unsaturated water \hookrightarrow tension / negative pressure
 \hookrightarrow H_2O hold \leftarrow

Field capacity $\equiv \frac{1}{3}$ to $\frac{1}{10}^{\text{th}}$ of atmospheric pressure

Permanent wilting point, ~~the~~ moisture ~~is~~ $\frac{1}{15}$ atmospheric pressure.

Graph \rightarrow soil moisture characteristics curve

Measurement of soil moisture:

Appearance & field method:

Method for, suitability & applicability, adv. & disadv.

& direct or indirect method

\downarrow
মোট থেকে অণুভাগে m.c. পাওয়া \rightarrow graph plot করা or অন্যভাবে m.c. পাওয়া.

এতে direct method.

Gravimetric Method:

Direct & most accurate as wt basis \rightarrow measured.

Electro resistance Block:

resistance কমে গেলে moisture \uparrow , resistance \uparrow হলে moisture ~~কমে~~ কমে।

কিন্তু resistance \uparrow হলে অন্য কত m.c. গুলো graph থেকে, so indirect method.

Tensiometer:

Vacuum কত create ইম (আপের curve থেকে m.c.
So indirect method.

Neutron method:

calibrated eqn, এককাতর পদার্থে m.c. by vol^m করে,
বাকিগুলো m.c. by weight দিয়ে.

Disadv ইম expensive, top surface এ not used cause
created field এর half দেবার চলে যাবে.

Flow of water through soil:

According to darcy's principal

$V \propto i$ → hydraulic gradient
↓
velocity of flow

$$\therefore V = Ki$$

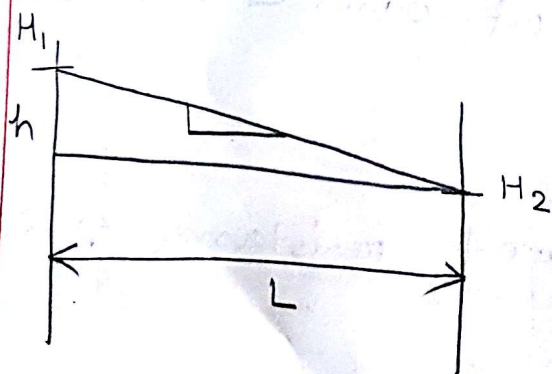
$$i = h/L$$

$$= \Delta h / \Delta L$$

$$= dh/dL$$

$$= \frac{\partial h}{\partial L}$$

hydraulic conductivity
permeability
(m/s) / (m/day)



V & K এর unit same

$$Q = AV$$

$$Q = KA_i$$

According to Bernoulli $H_1 = z_1 + P_1/\gamma + v_1^2/2g$

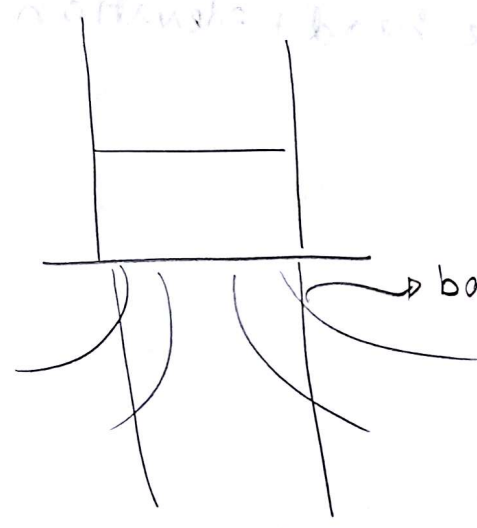
As soil is a pore space a velocity is very low so velocity head negligible.

\therefore total head = pressure head + elevation head

Lec-5

Infiltration Characteristics of soil:

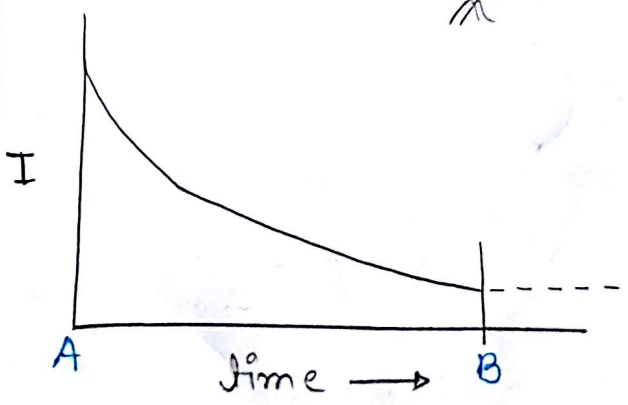
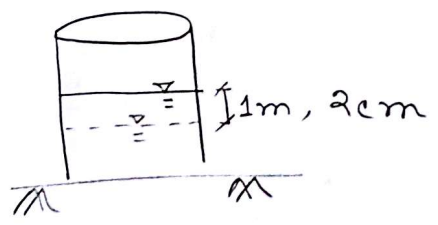
Or intake



⊗ যদি, only verticle direction এ H₂O গা, flow rate বেড় করি then intake.

⊗ verticle & radial both dirⁿ এ inflow rate বেড় করলে infiltration on.

1st 1min এ 2cm H₂O কামান, then পরের 1m এ 2cm স্তর বাজ কামবে,



গেট 6h, 7h পর্যন্ত কামলে constant থাকবে I stands for infiltration.

for experimental case

$I = aT^n$, n এখন $-ve$, as infiltration with time কমে, এটা valid for A-B.

B এর পর constant. So for longer period $I = aT^n + \underline{b}$
 Log-Log এ plot করলে we get a straight line.

$V = KI = K \frac{dh}{\Delta L} \therefore IK = K \frac{dh}{\Delta L}$

at longer time $\frac{dh}{\Delta L} = \text{constant} \therefore I = K$

cumulative intake

Avg intake, $\frac{\text{cum. intake}}{\text{Time}}$

হলে time interval এর জন্য differentiation.

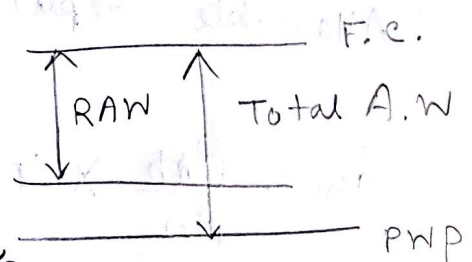
Table & graph থেকে terms বের করতে করতে পারে.

Time interval দিয়ে intake rate বের করতে হবে, ready করতে হবে cumulative intake rate.

Readily Available Water:

Management allowable depletion factor. (f)

যদি soil এ pwp এ গেলে গাতি দি, but এখন wilt করে মারে, so আগে দিতে হবে, TAW থেকে Readily A.W গতে f দিলে সুত.



Management Allowable depletion:

স্বল্পভূমিতে H_2O না থাকলে no problem, so θ_{opt} factor of safety কম রাখলেও হয়।

Shallow root zone $D_m = 0.4$

80-90 cm root zone $D_m = 0.5$

120-110 cm root zone $D_m = 0.6-0.7$

$$A_s = P_d/p_w \quad \text{or} \quad \theta_d/\theta_w$$

θ_m = moisture content

P.W.P এ প্রকৃষ্ট MC, Field capacity ও M.C. θ_m এর

$(F.C - PWP \text{ এর } M.C) \times MAD \times \text{root zone}$

Optimum এ থাকলে don't multiply by MAD.

Example 1:

Allowable depletion (দেখ) না থাকলে assume.

$$\begin{aligned} dw &= \frac{P_{ab}}{P_w} \times (FC - PWP) \times D_s \times f \\ &= \frac{1.3}{1} \times (0.28 - 0.13) \times 0.7 \times 0.8 \\ &= 0.1092 \text{ m} \\ &= 10.92 \text{ cm} \end{aligned}$$

585 m³ water will be used to raise M.C from 8% to its F.C. (গর মিথস)

⇒ 585 m³ water will be used to raise M.C from 8% to its F.C. (গর মিথস)

depth of water will be used to raise M.C ^{from} 8% to

$$F.C \Rightarrow dw = \frac{\overset{\text{Vol}^m}{585}}{\underset{\text{Area}}{1000}} = 0.585 \text{ m}$$

$$dw = \frac{Pd}{Pw} \times (F.C - 8\%) \times D_s$$

$$0.585 = \frac{1450}{1000} \times (F.C - 0.08) \times 1.8$$

$$\therefore F.C = 30.4\%$$

[Max^m storage বনলে f দিলে কত শু, অথচ existing এর optimum বিন্দু]

Lec-6

Example 3:

Storage capacity = in betⁿ f.c and P.W.P

F.C = 27%. fall করে 18% এ আসলে ~~কতটা~~ water apply করে,

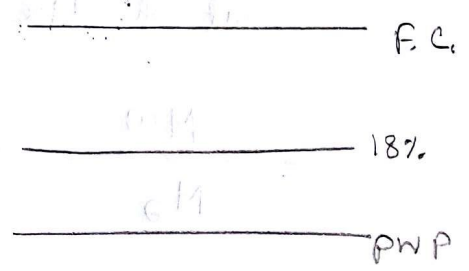
1) Storage capacity:

$$\begin{aligned}
 \underline{dw} &= \frac{\gamma_d}{\gamma_w} (F.C - P.W.P) \times D_s \\
 &= \frac{14.72}{9.81} \times (0.27 - 0.13) \times 0.8 \\
 &= 0.168 \text{ m} = 16.8 \text{ cm (max}^m \text{ storage capacity)}
 \end{aligned}$$

2) water stored when soil moisture falls to 18%.

$$\begin{aligned}
 dw &= \frac{14.72}{9.81} (0.27 - 0.18) \times 0.8 \\
 &= 0.108 \text{ m} \\
 &= 10.8 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

↗ Always F.C
 ↘ air changeable



এই net irrigation requirement, works for crop development, evaporation এ চলে যাবে, এই

সুকার কাজ করে না, low হবে, অন্য উল্লেখ efficiency

$n_a = 80%$, so field irrigation requirement Application efficiency

$$FIR = \frac{NIR}{0.8} = \frac{10.8}{0.8} = 13.5 \text{ cm}$$

depth বাড়ছে, area কমে গেলে vol^m জানা যায়।

FIR apply করতে হবে, but conveyance এ loss হবে।

So gross irrigation requirement = $\frac{FIR}{\eta_{ec}}$

= $\frac{13.5}{0.85}$

↳ not loss, efficiency

= 15.8 cm

Example 4:

Falls to 40% জাত 40% এ নেমে গেছে, so 60% loss.

Falls 40% জাত 40% loss হয়েছে।

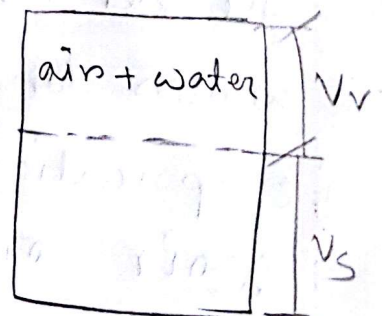
F.C (প্রতি একক moisture content)

= $\frac{\text{wt of water in a certain vol}^m \text{ of soil}}{\text{wt of the soil sample of the same vol}^m}$

= $\frac{M_w}{M_s} = \frac{\rho_w V_v}{\rho_d \times V_b}$

= $\frac{\rho_w}{\rho_d} \left(\frac{V_v}{V_b} \right)$

= $\frac{\rho_w}{\rho_d} \times n = \frac{\gamma_w}{\gamma_d} n$



Water void এর vol^m ↓, so $\rho_w \times V_v$ ↓ হবে।

∴ $\frac{\gamma_d}{\gamma_w} = \frac{n}{F.C} = \frac{0.4}{0.36}$

= 1.11

$$\Delta w = NIR = \frac{V_d}{V_w} (FC - P.W.P) \times D_s \times 0.6 \xrightarrow{\text{loss}}$$

$$= 1.11 \times (0.36 - 0.15) \times 0.6 \times 0.6$$

1 Hectare
= 10,000 m²

$$NIR = 0.08 \text{ m}$$

$$NIR \text{ in vol}^m = 0.6 \times 10,000 \times 0.08 = 480 \text{ m}^3$$

$$\eta_a = \frac{NIR}{FIR} = \frac{480}{800} \times 100\% = 60\%$$

Consumptive Use of Water

Consumptive use:

Evapotranspiration એ ઝાડો અને transpiration દિયે (2) loss રહે.

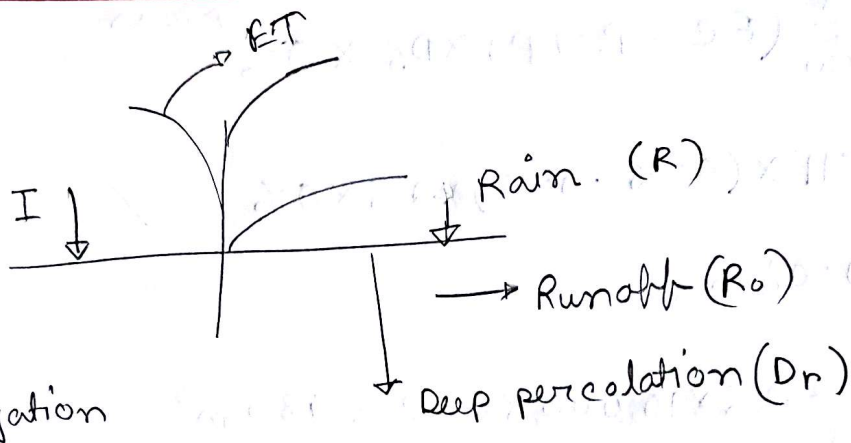
Factors Effecting Evaporation:

Transpiration:

Direct Measurement of CU/ET:

Non weighing type

1) Water table type



I = irrigation

Inflow = outflow
 $I + R = ET + R_o + D_p$

Inflow - outflow = storage

$ET = I + R - R_o - D_p$

R, R_o, D_p can be zero.

can be applied if H₂O table High. (Applicability फलित २२२)

Percolation type:

previous experiment का carryover ज्ञात २२२ to know soil moisture.

Additional term $\leq \frac{M_p M_i}{100} \times A_s D_s$ for knowing the previous moisture content.

Applied where soil is very porous.

weighing Type:

short-time का ज्ञात accurate, rainfall २२२ adjust

2-4 ମିନିଟ୍ ୨^୦ 1st reading so that gravity H₂O ଟଲ
ମାପ ।

Heavy rainfall ଏବଂ ଶୁଷ୍କ, applicable where light
rainfall. High H₂O Table ଏବଂ not applicable.

Effective Rainfall:

Always use effective rainfall for math.

Math ଏବଂ total rainfall ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତୁ ଏବଂ 80-75%
effective rainfall. ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତୁ.

Factor affecting ~

☐ CIR:

যে পরিমাণ loss of H_2O

☐ NIR:

CIR + tissue development এর জন্য H_2O , we can't calculate it.

⊛ Estimation of ET using empirical eqn:

(a) $t = 0^\circ C$ এ থাকলে 32 add হবে

$t = 0^\circ F$ এ " থাকলে only $1.8t$

Problem: আরও অনেক month এর জন্য দিতে পারে, crop factor vary করতে পারে।

কোন eqn use করা যাবে না, data দেখে বুঝতে হবে কোনটা use হবে,

এখানেও effective rainfall use করতে হবে, not total crop factor change হলে K অবশ্যনীয় জানা দাতাবে গুল,

Cu থেকে eff. rainfall বাদ as rainfall works as irrigation contribution. to get NIR.

(b) Hargreaves g class : গারগ এর বর্ষের math

FAO Penman:

বড় eqn exam এ দেয়া থাকবে, but related eqn দেয়া থাকবে না। Ideal crop এর evapotranspiration এর, অন্য crop এর evapotranspiration ET_c লেতে $K = \frac{ET_c}{ET_0}$
 ET_0 হল ideal এর জন্য, K দেয়া থাকবে for crop.

Lee material-7

Irrigation Efficiency:

These maths may be related to the previous maths in term final.

Irrigation scheduling:

Definitions কিছু হবে, short notes-ভাঙ্গা,

Water Requirement of crop:

Crop Period or Bare Period:

Duty & Delta of a crop:

Bare period এ যতটুকু পানি মাগে - delta
 $1 \text{ m}^3/\text{s} / 1 \text{ cumec}$ H_2O দিলে crop এর bare period (ক day) convert করে কাজের area (hectar এ) cultivate করে \rightarrow Duty

$$\Delta = 8.64 \frac{B}{D} \rightarrow \text{haectors} / (\text{m}^3 \text{s}^{-1})$$

↗ Day

Lecture - 8

16.11.16
Wednesday

☐ Importance of Duty:

☐ Improvement of Duty:

☐ Example:

Effective Precipitation total দেখা থাকতে পারে।

Never use total rainfall, always effective. না বলা
শাকলে 80% of total rainfall = eff. rainfall.

কোন eqn use করতে হবে বুঝতে হবে।

pan evaporation & co-eff দেখা, no temp so
use hargreaves eqn.

$\leq C_u$ = consumptive use (এটা always from calc)

অন্যভাবে contribution থাকলে বাদ দিতে হবে।

* এজন্য effective rainfall থাকলে এটা বাদ দিতে হবে,
এটা NIR. " " = 0 " " $C_u = NIR$.
FIR ও বি. করতে বনতে পারে না দেখা থাকলে,

Example:

Just rainfall বন্য ঝানে total. use effective one.

অথবা temp ($^{\circ}\text{C}$ or F এ থাকতে পারে)

$^{\circ}\text{C}$ এ বা F এ সঠিক বেঙ্গ egn depend করে।

$k = \frac{ET_c}{ET_0}$ → particular stage এ
 ET_0 → ideal stage এ

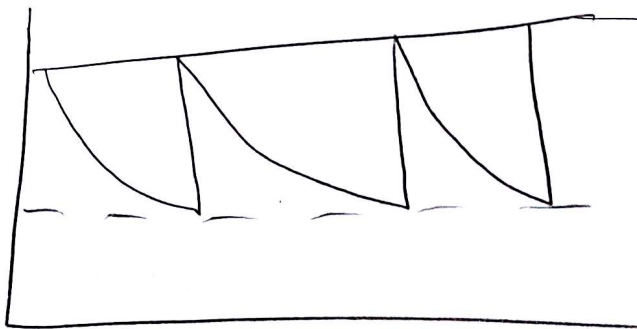
$k < 1$ হবে

→ rate দেয়া থাকলে time (বয় বক) মাঝে from vol/m.

Crop Season & Cash Crop:

Optimum Utilization of irrigation water:

Estimating depth and frequency:



Field Capacity: same as previous

Certain Important Definitions:

▣ Problem:

G.C.A = 6000 ha এই দিয়ে কাজ হবে না।

We always need culturable area.

* Maximum discharge এর জন্য design করতে হবে।

▣ Problem:

a) Duty জানতে হবে,

b) Kor period কে Base period ভাবব,

& Kor depth " delta ভাবব,

19.11.16
Saturday

Lec - 1

Methods of irrigation

Defⁿ:

History:

Types of irrigation:

⊙ surface irrigation ⊙ subsurface irrigation

Q. Difference betⁿ surface & subsurface method of irrigation?

⊙ ২ টি general requirement for surface irrigation.

1) level surface 2) distribution system

⇒ sub-surface irrigation pipes stay for 20 years.

Methods of irrigation:

1) Free Flooding:

পানি বেঁধে গেলে weed \uparrow হবে, land কে ডায়া করার জন্য labour costly but H_2O available এখন করি,

Efficiency low.

Rolling land \rightarrow as labour দিচ্ছে land level করার cost \uparrow .

2) Border Flooding:

Land কে ডায়া করা হয়।

যদিও sloping তার perpendicular direction এ কাজ করতে হবে,

Infiltration low হতে হবে, otherwise H_2O দূরে নেয়া যাবে না,

Applicability must ঠিক লিখতে হবে description এ,

☐ Time Estimation for border flooding:

Derivation লাগবে না, Learn the eqn.

y = total depth of water (এখানে NIR)

consumptive use জানা, the NIR \rightarrow it depends on effective rainfall

time পাওয়া যাবে, rate জানি, so maxm কত area

irrigation দেয়া যাবে জানতে হবে।

Area কখন maxm হবে জানতে হবে from eqn.

variable $\frac{10x-1}{10x}$ maxm হলে A maxm.

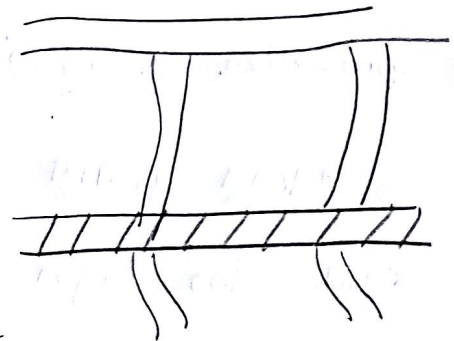
$\therefore A_{max} = \frac{Q}{f} \rightarrow$ infiltration rate

Problem:

Check flooding:

Boundary আর প্রকৃতি ছোট হবে,

এই boarder additional



* Leaching:

Removal of salt by mixing with fresh water.

* soil crusting: H_2O উঠে আসলে soil এ hard layer - create হয়।

Basin flooding:

special type of check flooding, so same adv. disadv.

Furrow Irrigation Method:

water area half হবে, so evaporation loss কমে,
fine textured, otherwise infiltration বেশি হবে,

Lec-10Sprinkler Irrigation Method:

আলসার ক্ষেত্রে infiltration low হলে use করা যেত।
 অথবা too high " capacity হলেও বসে use করা যায়,
 costly but used in USA.

যেহা top এ always certain amount of H_2O লাগে তাহলে
 use করা যায়,
 এটায় water দূরে নিতে huge pressure দিতে হয়,

Drip Irrigation Method:

Nozzle নাই, emitter আছে।

sprinkler এ যে pressure লাগবে, drip এর জন্য খেচ
 লাগবে না, অন্য depth এ water store কল্পেই হয়।

pipe থেকে 0.1 m/hr rate এ usually বের হয়।

অন্য জায়গায় water apply, labour for land এ যে খরচ
 প্রমাণে বেশি নাই so cost/benefit ratio < 1 .

Irrigation Project Surveying:Irrigation Project Report:

Sources and Quality of Irrigation Water

Sources of irrigation water:

Saline water conversion is in our country.

Consideration for surface water as a source:

We basically use groundwater

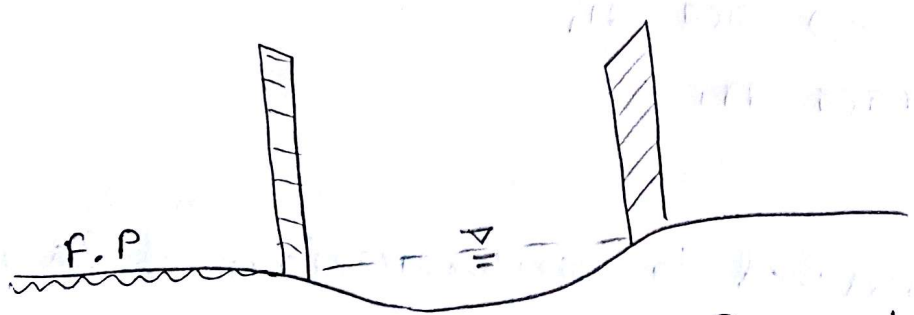
Conjunctive use of G.W & surface water:

Storage of surface H₂O or rainfall:

Water Quality Related Problem:

Various impurities in 'irrigation water':

Cash crop \hookrightarrow bacterial concentration problematic is .



যখন flood plain আছে, যদি embankment না দিবে
 হলে flooding হত and যখন silting হয় land fertile
 হত। But embankment দিলে সীলিত হয় silting, so
 একটা point \hookrightarrow river overflow করে এবং flood.

So embankment দিয়ে লাভ নেই, বর্ষায় flooding
হলেই fertility naturally বাড়ে,

Total concentration of salt:

নিচে Net Irr. Requirement (Cu - Effective rainfall)

Milligram per litre and ppm same.

* Clarity করার জন্য unit (microobos/cm)

Relative Proportion of sodium ion:

Concentration দেয়া থাকবে, math করতে হবে, Table ঝট
বাধ্যতে হবে,

SP এর জন্য
$$\frac{Na^+}{\text{মত cation আছে}} \times 100$$

Concentration of potentially toxic elements:

Selenium ure করা যাবে না,
এদের table লাগবে না।

(5) HCO_3^- as related to concentration of Ca plus Mg

সুপার লাগবে,
এখানে electrical conductivity decimners/meter

* math এর জন্য এই table না বিখ্যাত হবে,

6) Bacterial Contamination:

* Summary (সংক্ষেপে) আছে, মনে রাখবে।

* Residual sodium carbonate must > 2.5 , cause এর limit.

Precautions in saline water use:

leaching এর saline water irrigation এ use করলে deep percolation & irrigation এর মাধ্যমে salt চলে যায়।

frequently irrigation apply করলে leaching হবে।

water table high হলে করা যাবে না।

water logging হলে salinity বাড়বে। So uneven land হলে problem

Guidelines for using poor quality water:

Need to remember id.

Adv এর seed এর germination ↑ হবে।

electrical conductivity equivalent

Lec-12

Leaching Requirement:

NIR থেকে বেশি water apply করতে হবে if salt water is used.

fertilizer আগে apply করা যাবে না, তাহলে প্রচুর washed off হয়ে যাবে।

$D_{iw} = NIR + \text{leaching}$ এর জন্য যে water use করবে

$D_d = \text{drainage water}$ (যদি leaching হয়ে চলে যাবে)

D_e , per unit soil এ কতটা water থাকবে, প্রচুর equivalent depth of water.

[D_e হল D_d এর দ্বিগুণ]

Important Equations:

mmhos/cm এ EC রূপে থাকতে পারে, so learn conversion

Problem 1:

salt concentration, atmosphere on ppm এ EC রূপে থাকতে পারে।

1st classify water by SAR

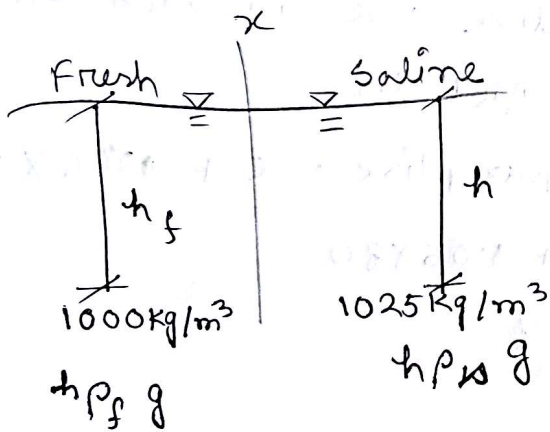
Water Logging Problem

Inflow \downarrow & outflow \uparrow করে water logging control করতে হবে,

Salinity Problem:

Either soil or salt or water or salt.

Saline water এর concentration 1025 Kg/m^3



so x line moves towards fresh water.
 * ভারত G.W table নিচে নেমে

* তখন h_f বাড়বে so pressure বড় equal হবে, But G.W table নিচে নামালে (by pumping) h_f কমবে, so saline water fresh water zone এ ঢুকবে, This is called saline water intrusion.

Saline soil হবে যদি chloroence হয়.

* Land reclamation in terms of irrigation হল land ওঠে, but cultivable না, ইটাকে cultivate করা হয়.

Leaching Requirement of a soil:

Example:

ECe = 10 mmho/cm ECi =

consumptive use 80mm, (given) না (দিয়া থাকলে আণ্ডার method (like soil water relation on other eqn) থেকে বের করা, তখন data (দিয়া থাকবে,

eqn দ্বারা leaching requirement থেকে Di পাওয়া যাবে,

As LR হল consumptive use এর সাথে আণ্ডার কত water দিলে yield effect করবে না,

So 6% LR, ∴ Di = consumptive use + 0.06 X con. use
= 80 + 0.06 X 80
= 84.8

Flood & its Management:

☐ Disaster

☐ Floods:

☐ Types of Flood:

☐ flash flood: 1 min থেকে 1 hr stay করে, locally হয়, Like for landslide.

☐ River flood: for precipitation of large area.

☐ Coastal flood: deep sea থেকে wave করে, বড় wave coast এ এসে energy release করে so flood & damage হয়।

☐ Urban / Annual: 2-33 years return period হলে annual flood বলে।

Causes of flood:

☐ Natural cause:

☐ Man made cause: / anthropogenic cause:

Floods Impact:

21.12.16
Wednesday

Lec-14

- ☐ Bangladesh Flood:
- ☐ Flood Forecasting:
- ☐ Flood Control:
- ⊗ Flood Benefits:
- ☐ Approaches & measures for protection from flood:
- ☐ Flood Measurement Measures:
- ☐ Flood management Approach:
- ⊗ Causes of increased vulnerability:
- ⊗ Flood plain zoning:
- ⊗ Flood Forecasting: dissemination:
- ☐ Flood Management:
- ☐ Flood Management Activities:
- ☐ Causes of failure of flood management policy:
- ☐ Disaster Management cycle:

- ▣ Preparedness:
- ▣ Response:
- ▣ Recovery:
- ▣ Water supply:
- ▣ Shelter Management:
- ▣ Duties of Civil Supplies
- ▣ Duties of poile dept.
- ▣ Duties of Irrigation dept: