የማሰልጠኛ ማኑዋል

የቤተሰብና የጥቃቅን መስኖ ቴክኖሎጂ

የአነስተኛ መስኖ
ልማት
ዳይሬክቶሬት

እ.ኤ.አ ጃኑዋሪ 2019
አዲስ አበባ

አነስተኛ መስኖ ልማት ዳይሬክቶሬት

የቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ልማት ቴክኖሎጂ ማኑዋል

እ.ኤ.አ ጃኑዋሪ 2019
አዲስ አበባ

የቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ቴክኖሎጂ የማሰልጠኛ ማኑዋል

በኢትዮጵያ ውስጥ ለሚገኙ የወረዳ ባለሙያዎችና የልማት ጣቢያ ሰራተኞች ማሰልጠኛ ማኑዋል
የመጀመሪያ
እትም

እ.ኤ.አ ዲሴምበር 2019

በግብርና ሚኒሲስቴር የአነስተኛ መስኖ ልማት ዳይሬክቶሬት

ኤዲተሮች (በኢንግሊዝኛ ፊደል ተራ)፡

አመርጋ ኬርሴ

አስቻለው ደሜ

በለጠ ባንቴሮ

ሁኔ ነጋ

ሙሴ አለማየሁ

ዮሀንስ ገለታ

ዘለቀ በላይ

ፅሁፍ አቅራቢዎች፡ ከአነስተኛና ጥቃቅን መስኖ ድጋፍ ፕሮጀክት (አዳነ፤ በጋሻው፤ ሙእዝና ደበላ) እና ከኦሮሚያ፤ ትግራይ፤ ደ/ብ/ብ/ህና አማራ ክልሎች የተውጣጡ የውሀና ተፈጥሮ ሀብት ባለሙያዎች።

አሳታሚ:

በግብርና ሚኒስቴር የተፈጥሮ ሀብት ዘርፍ ስር በሚገኘው የአነስተኛ መስኖ ልማት ዳይሬክቶሬት

ስለዚኛው ህትመት:

ይህ የቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ማሰልጠኛ ማኑዋል 10 ሞጁሎች ያሉት የመጀመሪያ ህትመት ሆኖ በኢትዮጵያ ውስጥ በውሀና መስኖ ልማት ላይ እየሰሩ የሚገኙ የወረዳ ሙያተኞችና የልማት ጣቢያ ሰራተኞችን የቴክኒካል ፍላጎትን ለማሟላት በሚያስችል ደረጃ የተዘጋጀ ነው፡፡

የፎቶ አስተዋፅኦ ያደረጉት: የፅሁፍ አስተዋጽኦ ባደረጉትና ኤዲተሮች በኩል ነው፡፡

የፊትለፊት ሽፋን ላይ ያለው ፎቶ: በዚህ የማሰልጠኛ ማኑዋል ውስጥ ጥቅም ላይ ከዋሉት ፎቶዎች መካከል የተመረጡ ናቸው፡፡

የፊትለፊት ውስጣዊ ገጽ ሽፋን ፎቶ: በሰው ሀይል የሚንቀሳቀስናና በሞተር የሚንቀሳቀስ ፓምፕ የሚያሳይ ፎቶ

የጀርባ ውጪያዊ ገፅ ላይ ያለ ምስል: በፀሀይ ሀይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕና የርጭት መስኖ ፎቶ

የጀርባ ውስጣዊ ገፅ ላይ ያለ ምስል: ምንጭ፣ አነስተኛ ስፋት ያለው በእጅ የሚቆፈር የውሀ ጉድጓድ እና የጣሪያ ላይ ውሀ ማሰባሰቢያ ምስሎች

ይህን የመጀመሪያ እትም ተጨማሪ ቅጂዎች ማግኘት ከፈለጉ ቀጥሎ ባለው አድረሻ ማዘዝ ይችላሉ:

በግብርና ሚኒስቴር
የአነስተኛ መስኖ ልማት
ዳይሬክቶሬት
የፓ.ሳ.ቁ 62347

የቢሮ ስልክ: +251-1-6462355

ፋክስ: +251-1-6462355
ኢ-ሜይል: SSIDdirectorate@moa.gov.et
SSIDdirectorate@gmail.com

e-DMS (intranet): MoA SSID DMS (http://172.28.1.188:8080/DMS/login.jsp)
Website: www.moa.gov.et.

በዚህ ህትመት ውስጥ ያሉ ሀሳቦች፣ ጽሁፎችና ምስሎችን ምንጩን በተገቢው እውቅና በመስጠት በነጻነት መጥቀስ ወይም ማተም ይቻላል፡፡

ድጋፍ ያደረጉ ተቋማት:
ይህ የማሰልጠኛ ማኑዋል ዝግጅት የተደገፈው በአነስተኛና ጥቃቅን መስኖ ድጋፍ ፕሮጀክት[1] ነው፡፡

የአማርኛ ትርጉም: በጀኔሬሽን አማካሪ ድርጅት

[1] የአነስተኛና ጥቃቅን መስኖ ድጋፍ ፕሮጀክት የኔዘርላንድስ ንጉሳዊ መንግስትና የካናዳ መንግስት በካናዳ አለማቀፋዊ ጉዳዮች በኩል በተደረገ የፋይናንስ ድጋፍ በግብርና ሚኒስቴር የሚተገበር የ አምስት ዓመት ፕሮጀክት ነው፡፡

የቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ቴክኖሎጂ ማሰልጠኛ ማኑዋል ዝርዝር

የመጀመሪያ እትም
እ.ኤ.አ 2019

ሞጁል 1: የምንጭ ማጎልበት

ሞጁል 2: በእጅ የሚቆፈር የውሀ ጉድጓድ

ሞጁል 3: አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ጉልበት የሚቆፈር የውሀ ጉድጓድ

ሞጁል 4: የጣሪያ ላይ ዝናብ ውሀ ማሰባሰብ

ሞጁል 5: የኩሬ ውሀ ማሰባሰብ

ሞጁል 6: በሰው ጉልበት የሚንቀሳቀስ ፓምፕ

ሞጁል 7: በአነስተኛ ሞተር የሚንቀሳቀስ ፓምፕ

ሞጁል 8: በፀሀይ ሀይል የሚንቀሳቀስ ውሀ ፓምፕ

ሞጁል 9: አነስተኛ ከፍታ ያለው የቤተሰብ ጠብታ መስኖ

ሞጁል 10: ጥቃቅን የርጭት መስኖ

መቅድም

በኢትዮጵያ ገጠርማ አካባቢ ሰፊ ድህነት የመኖሩን ያህል ከፍተኛ የሆነ የምርታማነት ክፍተት በአነስተኛ አርሶ አደር ዘንድ በመኖሩ ምክንያት ለመንግሥት የአነስተኛ አርሶ አደሩን ምርታማነት ማሳደግ የቅድሚያ ትኩረቱ ነው፡፡

ለዚህም ኦብኛዎቹ ገበሬዎች አስተማማኝ የሆነ ውኃ አቅርቦት እንዲያገኙ የማድረግ፣ ምርትና ምርታማነትን ለማሳደግ የሚያስችሉ ውጤታማና ዘላቂነት ያለው ውኃ አያያዝ የማስፈን እና በዓየር ንብረት ለውጥ ሳቢያ ሊከሰቱ የሚችሉ ችግሮችን መቋቋም እንዲችሉ የማድረግ ጉዳይ ወሳኝ የሆኑ ተግዳሮቶችን መቅረፍ ይጠይቃል፡፡

በቤተሰብ ደረጃ የሚተገበሩ የመስኖ አውታሮችን የማስፋፋት ጉዳይ ሰፋ ያለ ግብ አለው፡፡ አነስተኛ አርሶ አደሮች በዝናብ መቆራረጥ ምክንያት ሊያጋጥማቸው የሚችሉ የሰብል አመራረት ሥርዓት ጉዳት ተጋላጭነትን መቀነስና ብሎም የምግብ ዋስትናን ማረጋገጥ ዋነኛው ግብ ነው፡፡ የአነስተኛ የቤተሰብ መስኖ በስፋት ለማልማት የተለያዩ ቴክኖሎጂዎችን መጠቀም ይጠይቃል፡፡ እነዚህ ቴክኖሎጂዎች የመስኖ ውኃን ለማልማትና ለማቅረብ፣ እንዲሁም የመስኖ ውኃን በተገቢው ቦታ ለማድረስና ለማሠራጨት የሚያገለግሉ ናቸው፡፡ የእነዚህ ቴክኖሎጂዎች አማራጮች አስር በሚሆኑ ማኑዋሎች ተጠናቅረው በቤተሰብ ደረጃ የሚተገበሩና ጥቃቅን መስኖ ልማት የማሠልጠኛ ማኑዋሎች ፓኬጅ ሆነው ቀርበዋል፡፡

የአስሩ ማኑዋሎች አቀራረብ ሠልጣኞች በሚሰጡ ስልጠናዎች ወቅትና ከሥልጠና በኋላ ያለማንም ድጋፍ በግላቸው በሚያደርጉት ጥረት በቀላሉ በመረዳት በዘርፉ የተሟላ እውቀት ያለውና አስተማማኝ የሆነ የሰው ሀብት ማብቃት እንዲችሉ ተደርጐ የቀረበ ነው፡፡ የማኑዋሉን ይዘት በሚመለከት አንድ የሥልጠና ማኑዋል ማሟላት የሚገባቸውን ደረጃዎች ያሟላ እንዲሆን ጥረት ተደርጓል፡፡ ሠልጣኙም በዚህ ማኑዋል ውስጥ የተመለከቱትን በዝርዝር በመረዳት በሚሠሩበት አካባቢ ተጨባጭ ሁኔታ መጠቀም ይችላል፡፡ በአጠቃላይ ይህ የሥልጠና ማኑዋል በሁሉም ክልሎች ለሚገኙ የወረዳ ባለሙያዎች እና የቀበሌ የልማት ጣቢያ ሠራተኞችን ለማሠልጠን የሚያገለግል ይሆናል፡፡ ክልሎችም በዚህ ማኑዋል ውስጥ የተገለፁትን ቴክኖሎጂዎች ሠልጣኞች በተሻለ ደረጃ መረዳት እንዲችሉ በየክልሉ የሥራ ቋንቋ እንደሚተረጉሙት ይጠበቃል፡፡

ኤልያስ አወል

የአነስተኛ መስኖ ልማት ዳይሬክቶሬት
ዳይሬክተር
ግብርና ሚኒስቴር

ምስጋና

የግብርና ሚኒስቴር ሀገራዊ ስትራቴጂያዊ አቅጣጫዎችን መሠረት በማድረግ ከሁሉ ቅድሚያ ትኩረት የተሰጠውን ግብርናን የማዘመን ሥራን ለማሳካት እየተጋ ይገኛል፡፡ ግብርናን የማዘመን ተግባሩም የተጀመረውን መሠረተ-ሰፊ የሆነ ፈጣን እና የተመጣጠነ ሀገራዊ የኢኮኖሚ ልማትና እድገት ማረጋገጥ ነው፡፡ በአሁኑ ጊዜም አነስተኛ ማሳ አርሶ አደሮችን ከዝቅተኛ ግብይት አጠቃቀምና ዝቅተኛ ምርት አመራረት ሥርዓት ወደ ዓለም ዓቀፍ ሁኔታ ጋር የተቀናጀ ከፍተኛ አመራረት ሥርዓት የመቀየር የግብርና ትራንስፎርሜሽን አጀንዳ ማሳካት ላይ ነው፡፡ ይህ ሲደረግም የአካባቢያዊ ዘላቂነት እና አታካች በሆነ መንገድ ነው፡፡ በሚኒስቴሩ የተፈጥሮ ሀብት ዘርፍ ሥር በተደራጀው የአነስተኛ መስኖ ልማት ዳይሬክቶሬት አማካይነት በስሩ ያሉ ፕሮጀክቶችንና ፕሮግራሞችን በመጠቀም የተለያዩ ጠቃሚ ስትራቴጂዎችንና ሀገራዊ መመሪያዎችን በማዘጋጀት ሲተገበር ቆይቷል፡፡

ይህ የሥልጠና ማኑዋልም የአነስተኛና ጥቃቅን መስኖ ድጋፍ ፕሮጀክት አንዱ ቁልፍ ውጤት ነው፡፡ ፕሮጀክቱ በታላቋ የኔዘርላንድ መንግሥትና የካናዳ መንግሥት በተገኘ ፋይናንስ የሚደገፍና አግሪቲም ካናዳ አማካሪ ድርጅት የሚተገበር የሁለትዮሽ ፕሮጀክት ነው፡፡ በማኑዋሉ ዝግጅት ሂደት በየክልሎች የሚመለከታቸው ሴክተሮች እነዲሳተፉ ተደርጓል፡፡ ከዚህ አኳያ ከአራት ክልሎች በተለይም ከአማራ ክልል ግብርና እና ውኃ ሀብት ቢሮዎች፣ ከትግራይ ውኃ ቢሮ፣ ከኦሮሚያ መስኖ ልማት ባለሥልጣንና ከደቡብ ብ/ብ/ህ ኢንሳ ተቋማት ለተሰጡ ቴክኒካል ግብዓቶች ከፍ ያለ እውቅና መስጠት እንፈልጋለን፡፡

ይህንን በጣም አስፈላጊ የሆነ ማኑዋል ዝግጅት ሙያዊ አስተዋፅኦ ላደረጉና የአርትኦት ሥራው ላይ ለተሳተፉ ሁሉ አድናቆታችንንና ምስጋናችንን ማቅረብ እንወዳለን፡፡ በማኑዋሉ ዝግጅት ሂደት ሰነዱን ከመፃፍ ጀምሮ የመጨረሻ ቅርፅና ይዘት እንዲይዝ ብሎም ማረጋገጫ የሰጡ የፌደራልና የክልል አጋር ተቋማት ተሳትፎን በቴክኒክና በፋይናንስ የተደገፈውን የአነስተኛና ጥቃቅን መስኖ ድጋፍ ፕሮጀክትን ላቅ ያለ ምስጋና እና እውቅና መስጠት እንፈልጋለን፡፡

በመጨረሻም በፕሮጀክቱ አማካይነት ለመስኖ አቅም ግንባታ ሥራዎቻችን በተለይም ይህንን የሥልጠና ማኑዋል ለማዘጋጀት የቴክኒክና የፋይናንስን ድጋፍ ላደረጉልን የታላቋ ኔዘርላንድስ እና የካናዳ መንግሥታትን ከልብ እናመሰግናለን፡፡

የሥልጠና ማኑዋሉ አቀራረብ በሚመለከት

ይህ ማኑዋል በሦስት ክፍሎች የተደራጁ አስር የሚሆኑ ሞጁሎችን ይዟል፡፡ የመጀመሪያዎቹ አራቱ የውኃ ሀብት ልማት ቴክኖሎጂዎችን ማለትም ምርት ማጐልበት፣ በእጅ የሚቆፈሩ የውኃ ጉድጓዶችን፣ ያልተረጋጋና ፈራሽ በሆነ አፈር የሚቆፈር የውኃ ጉድጓድ፣ ከጣሪያ ውኃ ማሰባሰቢያና የኩሬ ልማትን ይይዛል፡፡ ሁለተኛው ክፍል የውኃ ማውጪያ ቴክኖሎጂዎችን የያዘ ሲሆን ሦስተኛው ክፍል ደግሞ ውኃ ቆጣቢ የሆኑ ቴክኖሎጂዎችን የሚመለከት ነው፡፡

በዚሁ መሠረት የመጀመሪያው ሞጁል ምንጭ ማጐልበትን ይመለከታል፡፡ ሁለተኛው ሞጁል በእጅ ስለሚቆፈር የውኃ ጉድጓድ ሲሆን ሦስተኛው ደግሞ በእጅ ስለሚቆፈር አነስተኛ ስፋት ስላላቸው የውኃ ጉድጓድ ልማት ያስረዳል፡፡ አራተኛው ሞጁል የጣሪያ ውኃ ማቆር የሚገልጽ ሲሆን የእርሻ ኩሬ፣ የእጅ ፓምፖችንና የሞተር ፓምፖችን ደግሞ በሞጁል አምስት፣ ስድስትና ሰባት እንደ ቅደም ተከተላቸው ተብራርተዋል፡፡ በፀሀይ ሀይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ እና የጠብታ መስኖ በስምንተኛውና ዘጠነኛው ሞጁል ተገልፀዋል፡፡ የመጨረሻው ሞጁል አሥር ስለ ጥቃቅን የርጭት መስኖ ያብራራል፡፡

ማውጫ

ርዕሶች

መቅድም 10

ምስጋና 11

የሥልጠና ማኑዋሉ አቀራረብ በሚመለከት 12

ሞጁል 1፡ ምንጭ ማጐልበት 26

1. መግቢያ 27

1.1 አስፈላጊነትና የሚሸፍነው ክፍል 27

1.2 ምንጭ ማጐልበት ለምን ያስፈልጋል? 27

1.3 ዘላቂነት ያለው ምንጭ ማጐልበት ማሳያዎች 27

2. የምንጭ ዓይነቶች 28

2.1 የዋድያ ምንጮች (Artesian) ምንጮች 28

2.2 የስበት ምንጭ 28

2.3 የስርገት ውኃ ምንጭ 30

3. የምንጭ ማጐልበቻ ክፍሎች 31

4, የምንጭ ማጐልበቻ ቴክኒኮች 31

4.1 የምንጭ ሳጥን 32

4.2 የአግድሞሽ ውኃ ጉድጓድ 32

4.3 የሰረገን ውኃ ማልማት 33

3. የምንጭ ማጐልበት እቅድ ዝግጅት 33

5.1 የምንጭ ቦታ መረጣ 33

5.2 የምንጩን አስተማማኝነትና ጥራት ማረጋገጥ 34

5.3 የምንጭ መነሻ ቦታን ማመላከትና ማጐልበት 35

6, የምንጭ ማጐልበት ሥራ ዲዛይን ታሳቢዎች 36

6,1 ሳጥናዊ ቅርፅ ምንጭ 36

6.1.1 የዋድያ ምንጮች 36

6.1.2 የስበት ምንጮች 37

6.1.3 የስርገት ምንጮች 37

6.2 የምንጭ ውኃ ምርት መወሰን 38

6.3 ሰው ሰራሽ የውኃ ማከማቻ ጋን 38

6,4 የውኃን ፍላጐት መገመት 41
6.4.1 የመስኖ ውኃ ፍላጐት 41
6.4.2 ለቤት እና ለእንስሳት ውኃ ጥቅም 42
6.4.3 ጠቅላላ የውኃ ፍላጐት 42
7. የግንባታ ሂደት ቅደም ተከተል 42
7.1 የቦታ ዝግጅት 42
7.2 የግንባታ ጊዜ 42
7.3 ለግንባታ እንቅስቃሴ ማድረግ 43
7.4 ቦታውን ማፅዳት 43
7.5 ቁፋሮ ማከናወን 43
8. የምንጭ ማጐልበት አያያዝ 45
8.1 የከርሰ ምድር ውኃን ማበልፀግ 45
8.2 ምንጮችን መጠበቅ 45
8.3 የምንጭ ጥገና 45
8.4 የመጠጥ ውኃ ህክምና 46
9. የስኑ-ፆታ መግለጪያ ሳጥን 47
10 የምንጭ ማጐልበት አካባቢያዊና ማህበራዊ ወዳጅነት 47
ዋቢ ፅሑፎች 48
አባሪ 1 የውኃ ፍላጐት መገመት 50
አባሪ II ፡ የግንባታ ቁሳቁሶችና መሣሪያዎች 54
አባሪ III የግንባታ ቁሳቁስና ጉልበት አገማመት ናሙና 56
አባሪ IV የምንጭ ማጐልበት ጥናታዊ ማሳያ 59
ሞጁል 2፡ የእጅ ውኃ ጉድጓድ ልማት 63
1. መግቢያ 64
1.1 ዓላማና የሽፋን ወሰን 64
1.2 የእጅ ውኃ ጉድጓድ ለምንና የት ይተገበራል? 65
1.3 የእጅ ውኃ ጉድጓድ ለማልማት አቅም መኖሩን አመላካቾች 65
2. የእጅ ውኃ ጉድጓድ ዓይነቶች 66
3. የእጅ ውኃ ጉድጓድ የማልሚያ ቴክኒኮች 70
3.1 ግድግዳቸው ያልተሸፈኑ ጉድጓዶች 70
3.2 አስራጊ በሆነ ነገር የተሸፈነ የውኃ ጉድጓድ 70

3.3 ግድግዳው ውኃ ገዳቢ በሆነ ነገር የተሸፈነ የውኃ ጉድጓድ 70
4. የእቅድ ዝግጅትና የዲዛይን ቅደም ተከተል 71
4.1 የእቅድ ዝግጅት 71
4.2 የዲዛይን ዝግጅት 72
5. በጉድጓዶች መካከል የሚኖር ርቀት አወሳሰን 73
6. የእጅ ውኃ ጉድጓድ ግንባታ 74
6.1 ማህበራዊ፣ አካባቢያዊና የቅድመ ጥንቃቄ ጉዳዮች 74
6.2 የቦታ ዝግጅት 75
6.3 የጉድጓድ ቁፋሮ 76
6.4 የግንባታ ቅደም ተከተል 79
6.5 የሥራ ብዛት መጠን 81
6.6 የግንባታ ማሽነሪዎችና መሣሪያዎች 81
7. የግንባታ ሱፐርቪዥንና ማረጋገጫ ቅደም ተከተል 81
7.1 ሱፐርቪዥን 81
7.2 ከእጅ ውኃ ጉድጓድ የሚገኝ ውኃ መጠን መለካት 83
8. የመጨረሻ የግንባታ ማረጋገጫ ቁጥጥር ማድረግ 83
9. አጠቃቀምና ጥገና 84
10. የእጅ ውኃ ጉድጓዶች አያያዝ 86
11. የስነ-ፆታ መግለጫ ሳጥን 87
ጥናታዊ ፅሁፍ 88
1. መግቢያ 88
2. የእጅ ውኃ ጉድጓዱ ቦታ የተመረጠበት እና ግንባታ የተካሄደበት አግባብ 89
2.1 ቦታ የተመረጠበት አግባብ 89
2.2 የቦታ ዝግጅት 91
2.3 ስለ ቦታው እቅድ ማውጣትና ቅየሳ ማካሄድ 91
2.4 የጉድጓድ ቁፋሮን ማካሄድ 91
2.5 አላስፈላጊ ውኃን ማስወገድ 92
3. በተበሳሱ የኮንክሪት ቱቦ የጉድጓዱን የውስጥ ግድግዳ መሸፈን 93
4. የጉድጓዱን ዘንግ ማጠናቀቅ 94
4.1 በኮሪት የመጠቅጠቅ ሥራ 94
4.2 የመከላከያ ወለልና ማፋሰሻ 94

ዋቢ ፅሁፎች 96
አባሪ 1 ለእጅ ውኃ ጉድጓድ የተዘጋጀ የሥራዎች መጠን ግምት 97
አባሪ 2 በመስክ ሱፐርቪዥን ወቅት መታየት የሚገባቸው ቢጋር 99
ሞጁል 3፡ አነስተኛ ስፋት ያለው የውኃ ጉድጓድ ግንባታ 101
1, መግቢያ 102
1.1 አላማውና የሽፋን ክልል 102
1.2 የግንባታ ቴክኒክ ዓይነቶችና ክፍፍል 102
2, አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ ቴክኒካዊ መግለጫዎች 103
3. አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ ጥቅምና ጉዳት 104
4. የትግበራ ወቅት 104
5. በምን ዓይነት መሬት አቀማመጥ ላይ ነው የሚጠቅመው? 105
6. የሚጠይቀው ዝግጅትና እንቅስቃሴ 105
7. አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ የአቆፋፈር ቅደም ተከተል 107
8. አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ የቁፋሮ ሂደት ሊያጋጥሙ የሚችሉ ችግሮችና ተግዳሮቶች 131
9. የውኃ ጉድጓድ ግንባታ መረጃ አያያዝ 131
10. የውኃ ጉድጓድ ዘላቂነት ማረጋገጫ መስፈርቶች 132
11. የስኑ-ፆታ መግለጪያ ሳጥን 132
ዋቢ ፅሁፎች 133
ሞጁል 4፡ ከጣሪያ ላይ የዝናብ ውኃ ማሰባሰብ 142
1. መግቢያ 143
1.1 መነሻ ሁኔታ 143
1.2 የዚህ ሞጁል አላማና የሽፋን አድማስ 143
1.3 ከጣሪያ ላይ የዝናብ ውኃ ማሰባሰብ ፅንሰ ሀሳብና ትርጉም 143
1.4 የዝናብ ውኃ ማሰባሰብ ጥቅሞች 145
2. የጣሪያ ላይ የዝናብ ውኃ የማሰባሰብ የአሠራር ስርዓት መሠረታዊ ክፍሎች 145
2.1 ጣሪያ/ተፋሰስ 146
3. ዘርፈ ብዙ ጥቅም የሚሰጥ ከጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ የማሰባሰብ አሠራር ስርዓት እቅድና ዲዛይን ሲዘጋጁ ግምት ውስጥ መግባት የሚገባቸው ነገሮች 153
3.1 እቅድ ዝግጅት አሠራር 153

3.2 የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ስርዓት የዲዛይን ዝግጅት 153
3.2.1 ከአንድ ከሚታወቅ ተፋሰስ የሚጠበቅ የጐርፍ መጠን መገመት 153
3.3 ቤተሰብና የእንስሳት ውኃ ፍላጐት 158
4. የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ የአሠራር ስርዓት ግንባታ 161
4.1 የግንባታ ቁሳቁሶችን የመምረጥ 161
4.2 የገዳዎች ዓይነት 161
4.3 የግንባታ አሠራር ቅደም ተከተል 162
4.4 መጠኑ 10 ሜትር ኩብ የሆነ የፌሮና ሲሚንቶ ዝናብ ውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳ ግንባታ ቅደም ተከተል 162
5. የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ የአሠራር ስርዓት አያያዝ 170
5.1 አጠቃቀምና ጥገና አሠራር 170
5.2 የተጠራቀመን የዝናብ ውኃ ማከም 171
6. የስነ-ፆታ መግለጫ ሳጥን 172
7. የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰብ ለአካባቢያዊና ማህበራዊ ሁኔታዎች ጋር ያለው ምቹነት .. 173
አባሪ: በምንጃር ሸንኮራ ወረዳ የሚገኝ የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ፕሮጀክት 175
ሞጁል 5፡ በኩሬ ውኃ የማቆር ዘዴ 180
.... 180
1. መግቢያ 182
1.1 መነሻ ሁኔታ 182
1.2 የሞጁሉ አላማና የትግበራ አድማስ 182
2. በኩሬ ውኃ የማቆር ፅንሰ ሀሳብና ትርጉም 182
2.1 የእርሻ ውስጥ ኩሬ የምንጠቀመው የት ነው? 183
2.2 የእርሻ ኩሬ ክፍሎች 183
2.3 የእርሻ ኩሬዎች ጥቅሞች 186
3. የውኃ ማቆር ስርዓት አካላት/ክፍሎች 186
3.1 ተፋሰስ 186
3.2 የጐርፍ ውኃ ማስተላለፊያ ስርዓት 187
3.3 የደለል ማጣሪያ ኩሬ 187
3.4 የውኃ ማከማቻ አካል 188
3.5 ውኃ ማቅረቢያ ስርዓት 188

3.6 በመስኖ ሊለማ የሚችል መሬት 189
4.የእርሻ ኩሬ ቦታ አመራረጥ ጉዳዮች 189
5. በኩሬ ዲዛይን ወቅት መታየት ያለባቸው 191
5.1 የጐርፍ ውኃን መገመት 191
5.2 የውኃ ፍላጐትንና የሚባክነውን መገመት 194
5.2.1 የመስኖ ውኃ ፍላጐት 194
5.2.2 የእንስሳት ውኃ ፍላጐት 197
5.2.3 ለቤት ፍጆታ የሚሆን ውኃ ፍላጐት 198
5.2.4 በትነትና በስርገት የሚባክን ውኃ 198
6. የውኃ ማከማቻ ኩሬን ንድፍና ውኃ የማከማቸት አቅም መወሰን 199
6.1 ቅርፀ-ክብ ኩሬ ዲዛይን 199
6.2 ቅርፀ-ትራፒዞይዳል ኩሬ ዲዛይን 200
7. የኩሬ ግንባታ አሰራር ቅደም ተከተል 202
8. የኩሬ አጠቃቀም፣ ጥገና እና አያያዝ 204
9. የስነ-ፆታ መግለጪያ ሳጥን 205
አባሪ፡- የገፀ - መሬት ኩሬ ተሞክሮ ማሳያ ጥናት 206
ዋቢ ፅሑፎች 211
ሞጁል 6፡ በሰው ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ 212
1. መግቢያ 213
2. የዚህ ማኑዋል አላማና የሽፋን አድማስ 213
3. በሰው ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ ለምን ያስፈልጋል? 213
4. በእቅድ ዝግጅት ሊታዩ የሚገባቸው 214
5. በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ የውኃ መሳቢያ ፓምፕ ዓይነቶች 214
5.1 የገመድ ፓምፕ 214
5.1.1 የገመድ ፓምፕ አተካከል ቅደም ተከተል 216
5.1.2 የገመድ ፓምፕ አጠቃቀም 217
5.1.3 የገመድ ፓምፕ የጥገና አሠራር 218
5.2 ፔዳል ፓምፕ 219
5.2.1 የፔዳል ፓምፕ የአጠቃቀም መርሆ 219
5.2.2 የሚመረተው ውኃ ይዘትና የሚለማው መሬት ንፅፅር 220
5.2.3 የፔዳል ፓምፕ የአተካከል ቅደም ተከተል 221

5.2.4 የፔዳል ፓምፕ አጠቃቀም 221
5.2.5 የፔዳል ፓምፕ ጥገና 222
5.3 በዳሌ-ልክ የተሰራ ፓምፕ 224
10. በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች አያያዝ 226
11. በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች ለአካባቢና ማህበራዊ ሁኔታዎች ምቹነታቸው 226
8. የስነ-ፆታ መግለጪያ ሳጥን 227
ዋቢ ፅሁፎች 229
ሞጁል 7፡ የአነስተኛ ሞተር ፓምፕ 230
1. መግቢያ 231
1.1 የሞጁሉ ዓላማና የሽፋን አድማስ 231
1.2 የሞተር ፓምፕ ዓይነቶች 232
1.2.1 የሴንትሪፉጋል ፓምፖች 232
1.2.2 በሚሽከረከር ሞተር የሚሰሩ ፓምፖች (Turbine and jet) 233
1.2.3 በአቋራጭ የሚስቡ (displacement) ፓምፖች 234
1.2.4 ውኃ ሰርጓጅ (Submersible) ፓምፖች 234
12. ሞተር 235
2.1 የናፍታ ሞተር 235
2.2 የቤንዚን ሞተር 235
2.3 የኤሌክትሪክ ሞተሮች 236
13. የሞተር ፓምፕ ዋና ዋና ባህሪያት 237
3.1 መሠረታዊ የፓምፕ የአሠራር ባህሪያት 237
3.2 ጠቅላላ ተለዋዋጭ የውጭ ከፍታ (Total Dynamic Head) 237
3.3 የማይንቀሳቀስ ውኃ ጠቅላላ ከፍታ (Total Static Head) 237
3.4 የውኃ ግፊት ከፍታ (pressure head) 237
3.5 የውኃ ማዝገሚያ ኃይል ወይም የሰበቃ ከፍታ (Friction Head) 238
3.6 የተንቀሳቃሽ ውኃ የፍጥነት ከፍታ (Velocity Head) 238
3.7 የውኃ መምጠጪያ ከፍታ (Suction Head) 238
14. የፓምፕ አመራረጥ 239
4.1 መሠረታዊ የመምረጫ መስፈርቶች 239
4.2 የፓምፕ የአፈፃፀም ብቃት ስዕላዊ ማሳያ 239

5. የውኃ መምጠጪያና ማድረሻ ቧንቧ (Suction and delivery pipe) 245
5.1 የቧንቧ መስመር አመራረጥ 245
5.2 የቧንቧ መጠን መምረጥ 246
5.3 የቧንቧ ዓይነት አመራረጥ 246
6.የሞተር ፓምፖች አጠቃቀምና አያያዝ 246
6.1 አጠቃቀም 246
6.1.1 ቅድመ አጠቃቀም ፍተሻ 246
6.1.2 የሞተር ዘይት 248
6.1.3 ከሚሳበው አየር ውስጥ ቆሻሻ ማስወገጃ 248
6.2 የሞተር ማስጀመሪያና ማቆሚያ አሠራር ቅደም ተከተል 249
6.2.1 ሞተር የማንቀሳቀስ አጀማመር 249
6.2.2 የውኃ ፓምፕ በአጠቃቀም ጊዜ መወሰድ የሚገባቸው ቅድመ ጥንቃቄዎች 249
7. የጥገና አሠራር 250
7.1 እለታዊ ምርመራ 250
7.2 የሞተር ዘይት መቀየር 250
7.3 የዓየር ቆሻሻ ማስወገጃ የጥገና አሠራር 251
7.4 የእሳት ፍንጣቂ መፍጠሪያን (ካንዴላ) የመጠገን አሠራር 252
7.5 ሞተር የማጓጓዝና የማከማቸት አሠራር 253
7.6 አሰራር ላይ ሊኖሩ የሚችሉ ችግሮችና መፍትሄዎቻቸው (troubleshooting) ... 254
7.7 ውኃ ወደ ላይ መሳብ/መምጠጥ ያልቻለ ፓምፕ 254
8. የስነ-ፆታ መግለጪያ ሳጥን 255
ዋቢ ፅሁፎች 257
ጥናታዊ ተሞክሮ፡ የሞተር ፓምፖች 258
ሞጁል 8፡ በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች 264
1. መግቢያ 265
1.1 የሞጁሉ ዓላማና የሽፋን አድማስ 265
1.2 በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ ምንድን ነው? 265
1.3 በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ ቴክኖሎጂ ዘላቂነት 266
2. በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ የውኃ ፓምፖች ጥቅሞችና ውሱንነቶች 268
2.1 ጥቅሞች 268
2.2 ውሱንነቶቹ 268

3. በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች የአሠራር ስርዓት አካላትና አቀማመጥ 268
3.1 የአሠራር ስርዓቱ አካላት 269
3.2 የአሠራር ሰርዓቱ አቀማመጥ (አደራደር) 270
4. በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ ቴክኖሎጂ ውጤታማነት 272
5. በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ የአሰራር ስርዓት ዲዛይን ሂደት 273
5.1 መሠረታዊ የኤሌክትሪክ ጉዳዮች 273
5.2 በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ የውኃ ፓምፕ የአሰራር ስርዓት ዲዛይን 274
5.3 በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ አቅም 275
6. ከፎቶቮልታይክ በሚገኝ የፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ አቅም 276
6.1 አጠቃላይ ነገር 276
6.2 የፀሐይ ኃይል ማመንጫ የአሠራር ስርዓት ዲዛይን 277
6.2.1 የእፅዋት የውኃ ፍላጐት 277
6.2.2 የፀሐይ ኃይል ማመንጫ አካል የመመጠን ምሳሌ 277
7. በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ አጠቃቀም 280
7.1 የፓምፕ ባህሪያት 280
7.2 የአጠቃቀም መመሪያ 281
8. በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች አካባቢያዊና ማህበራዊ ተዛምዶ 283
9. የስነ-ፆታ መግለጫ ሳጥን 283
ዋቢ ፅሁፎች 284
ሞጁል 9፡ አነስተኛ ግፊት ያላቸው የቤተሰብ የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት 285
1. መግቢያ 287
1.1 የሞጁሉ ዓላማና የሽፋን አድማስ 287
1.2 የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት ምንድን ነው? 287
1.3 የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት ለምንና የት ያስፈልጋል? 288
1.4 የጠብታ መስኖ አሠራር ስርዓት ጥቅሞችና ውስኑነቶች 290
2. የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት አካላት 292
2.1 የውኃ መገኛ 292
2.2 የውኃ መሳቢያ 293
2.3 የውኃ ማሠራጫያና መጠቀሚያ የአሰራር ስርዓት 293
3. የቤተሰብ ጠብታ መስኖ የአሠሪር ስርዓቶች የእቅድ ዝግጅትና ዲዛይን አሠራር 297

3.1 እቅድ ዝግጅት 297
3.2 ለቅድመ ዲዛይን የሚያስፈልግ መሠረታዊ መረጃ 297
3.3 የቦታው አቀማመጥ ንድፍ........ 298
3.4 የማሳውን የአፈር ዓይነት መለየት........ 299
4. የጠብታ መስኖ የአተካከል ስርዓት 300
4.1 የውኃ ማከማቻ ጋን የመግጠም አሰራር........ 300
4.2 ቧንቧዎችን የመዘርጋት አሠራር........ 300
5. የጠብታ መስኖ አጠቃቀምና ጥገና 304
5.1 አጠቃቀም 304
5.2 የቤተሰብ ጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት ጥገና........ 306
6. የስነ-ፆታ መግለጫያ ሳጥን 309
ዋቢ ፅሁፎች........ 309
አባሪ : የቤተሰብ ጠብታ መስኖ እቃዎች ጥናታዊ **ተሞክሮ** 311
ሞጁል 10: ጥቃቅን የርጭት መስኖ 316
1. መግቢያ........ 317
1.1 የርጭት መስኖ ማለት ምን ማለት ነው?........ 317
1.2 የርጭት መስኖ የአሠራር ስርዓት የምንጠቀመው ለምንና የት ነው? 317
1.3 የርጭት መስኖ የአሠራር ስርዓት ክፍፍል 318
1.4 ለርጭት መስኖ የአሠሪር ስርዓት የሚስማሙ ሰብሎች 320
2. የርጭት መስኖ ጥቅሞችና ውሱንነቶች........ 320
2.1 ጥቅሞች........ 320
2.2 ውሱንነቶች........ 321
3. የርጭት መስኖ የአሠራር ስርዓት አካላት 321
3.1 የውኃ መሳቢያ/ፓምፕ ክፍል........ 322
3.2 የቱቦ ዝርጋታ፡ **ዋናና ሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመሮች**........ 323
3.3 ማቀጣጠያዎች 324
3.4 የርጭት ግፊት ከፍታ 324
3.5 መገጣጠሚያዎችና ተቀጥያዎች........ 326
4. የርጭት መስኖ እቅድ ዝግጀትና ዲዛይን የአሠራር ስርዓት 327

4.1 በአካባቢው ሚገኙ ሀብቶችን በዝርዝር ለማወቅ የሚረዳ አጠቃላይ መመሪያ 327

4.2 በውኃ መርጪያዎች መካከል የሚኖር ርቀት 328

4.3 የውኃ አጨማመር ፍጥነት 331

4.4 የዝናብ ጉልበት /የርጭት ጉልበት/ 332

4.5 የረጠበው የአፈር ክልል ወጥነት 333

4.6 የርጭት መስኖ የሚያስፈልግ አቅም የመምረጥ አሠራር 334

5. የርጭት መስኖ የአሠራር ስርዓት አተካከል አጠቃላይ መመሪያ 338

6. የርጭት መስኖ ስርዓት አጠቃቀምና ጥገና አሠራር 339

6.1 አጠቃቀም 339

6.2 የጥገና አሠራር ስርዓት 340

7. የስነ-ፆታ መግለጫያ ሳጥን 342

ዋቢ ፅሑፎች 343

የምስሎች ዝርዝር

የሠንጠረዦች ዝርዝር

ሞጁል 1፡ ምንጭ ማጐልበት

1. መግቢያ

ይህ ሞጁል የቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ማሠልጠኛ ማኑዋል ክፍሎች አንዱ ነው፡፡ የቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ አውታሮች የግንባታ ቦታ መረጣና ዝርጋታን በውጤታማነት ስለመፈፀም ያስገነዝበናል፡፡

የምንጭ ውኃ ማጐልበት አስፈላጊነትን ካሳየን በኂላ ስለ ምንጭ ዓይነትና ክፍሎች፣ የምንጭ ማጐልበቻ ቴክኒኮች፣ ስለ ምንጭ ማጐልበት እቅድ ዝግጅት፣ የዲዛይንና ግንባታ ቅደም ተከተል፣ ስለ ምንጭ ማጐልበት አያያዝ፣ አጠቃቀምና ጥገና፣ የፆታ እኩልነት እና የአካባቢና ማህበራዊ ጉዳዮች ያስረዳናል፡፡

1.1 አስፈላጊነትና የሚሸፍነው ክፍል

ሞጁሉ ለማሠልጠኛነት የሚያገለግል ሆኖ የወረዳ ባለሙያዎችንና የልማት ጣቢያ ሠራተኞችን በምንጭ ማጐልበት ሥራ ላይ ያላቸውን እውቀትና ክህሎት ለማሳደግ ያግዛል፡፡ ለመስክ ሥራ እንደ መመሪያ የሚያገለግልም ነው፡፡ ከዚህም ባሻገር የምንጭ ማጐልበት ሥራን በጥልቀት ለማቀድ፣ ዲዛይን ለማድረግ፣ በጥንቃቄ ለመገንባት፣ የተሟላ አጠቃቀምና ጥገና ለማድረግ የሚያግዝ ነው፡፡

1.2 ምንጭ ማጐልበት ለምን ያስፈልጋል?

ምንጮች በተለምዶ ሰዎችና እንስሳት በቀጥታ ውኃ የሚያገኙባቸው ናቸው፡፡ ይህ በመሆኑም በእንስሳት ሽንትና እበት እንዲሁም በእግር ስለሚረገጡ ለብክለት የተጋለጡ ናቸው፡፡ የምንጭ ማጐልበት ሥራ ሲባልም ምንጮችን ከአካባቢያዊ ጉዳትና ውኃ ከብክለት መከላከልን ይመለከታል፡፡ የምንጮችን የውኃ ፍሰት በማሻሻል የውኃ ፍላጐትንና አጠቃቀምን የተሟላ እንዲሆን ያደርጋል፡፡ ምንጮችን ማጐልበት ሥራ የጉድጓድ ውኃን ከማልማት የበለጠ ወጪን የሚጠይቅም ነው፡፡

1.3 ዘላቂነት ያለው ምንጭ ማጐልበት ማሳያዎች

የምንጭ ሁኔታን ለመረዳት በቀጥታ በአካል በሚወሰዱ መረጃዎችና የሁለተኛ ወገን መረጃዎች በማሳያነት ሊያገለግሉ ይችላሉ፡፡ ምንጮች በቂ ውኃ የሚያስገኙ መሆናቸውን ለማወቅ ቀጥሎ ያሉት ነጥቦች ማሳያ ሊሆኑ ይችላሉ፡፡

- በሸለቋማ ወይም ዝቅተኛ ቦታዎች ያሉ ዛፎች፣ የተፈጥሮ አበቦች እና ቁጥቋጦዎች የመሳሰሉ እፅዋቶች ልምላሜ፤

- የእንስሳት እግር መርገጫ ምልክቶች ወይም የዱር እንስሳት እንቅስቃሴ መኖሩን የሚያሳዩ

ምልክቶች መኖራቸው፤

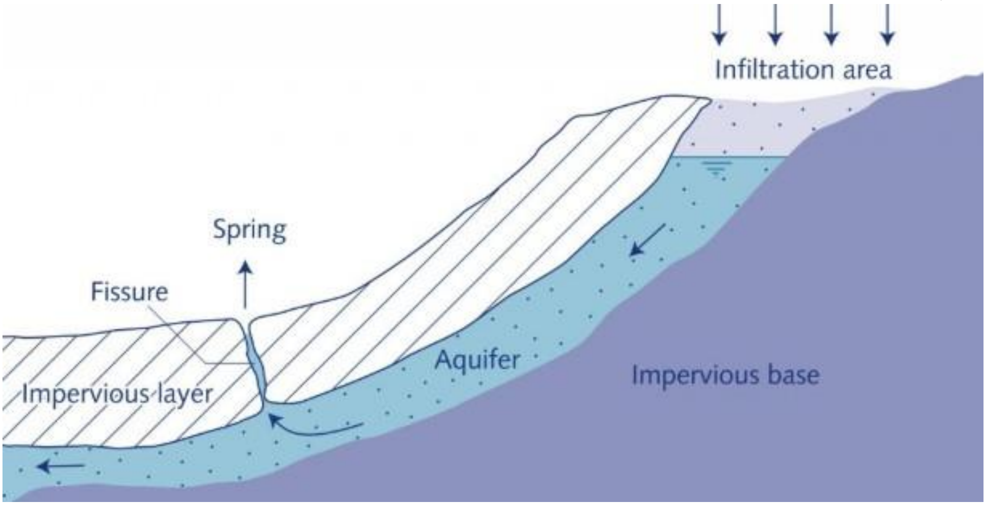
- በአካባቢው ጥቅም ላይ ያሉ የውኃ ጉድጓዶች መረጃ፤
- በተጨማሪም “በአካባቢው ለየት ያለ የሳር ልምላሜና እድገት” ያለው አለን? በአካባቢው ዝናብ ካቆመ በኋላ የእርጥበት ሁኔታና የአፈሩ ልስላሴ ረዘም ላለ ጊዜ ይቆያልን? የሚሉ ጥያቄዎችን በመጠየቅ።

2. የምንጭ ዓይነቶች

ምንጮች ከሚገኙበት ቦታና ከሚያገኙት ውኃ በመነሳት በሦስት ይከፈላሉ። እያንዳንዳቸው ቀጥሎ ባሉ ክፍሎች ተብራርተዋል።

2.1 የዋድያ ምንጮች (Artesian) ምንጮች

የዋድያ ምንጮች በሁለት ውኃ አስተላላፊ የመሬት አካላት መካከል የሚፈጠሩ ናቸው። ከዋድያ ምንጭ የሚገኝ ውኃ በከርሰ ምድር ውስጥ በተፈጥሮ ብዙ የማጣሪያ መንገዶችን የሚያልፍ በመሆኑና ከገፀ ምድር ውኃ ጋር የመቀላቀል እድል ስለሌለው የመበከል እድል የለውም። የዋድያ ምንጮች እንደ የስበት ምንጮች ያህል የተለመዱ አይደለም።

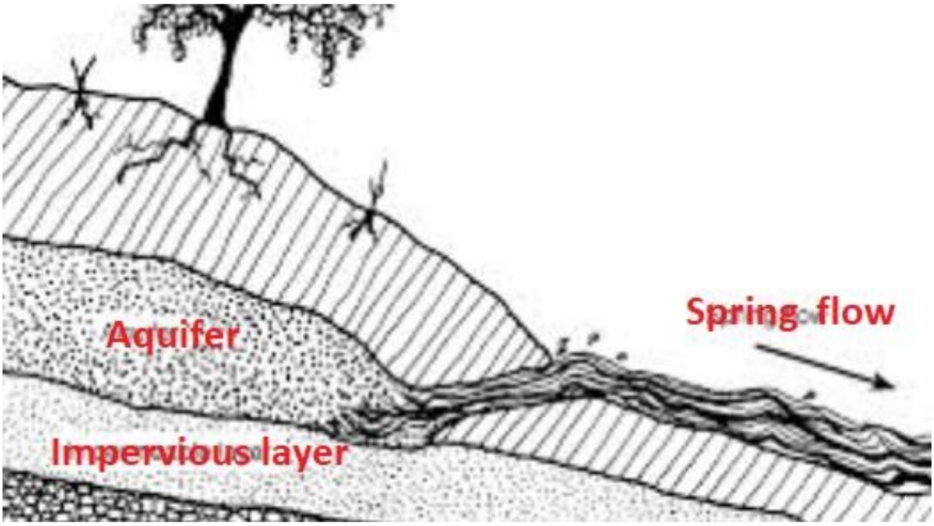


ምስል 2.1 የዋድያ ምንጭ

2.2 የስበት ምንጭ

የስበት ምንጮች በአንድ ዝግ አለት ላይ የሚቀመጥ በመሆኑ የከርሰ ምድር ወንዝ ተብሎ ሊጠቀስ ይችላል። በዙሪያው ያለው የመሬት አካል በአለት ያልተከበበ በመሆኑ በምድር ውስጥ ያለ ውኃ እና ወደ ምድር የሚገባ የዝናብ ውኃ የስበት

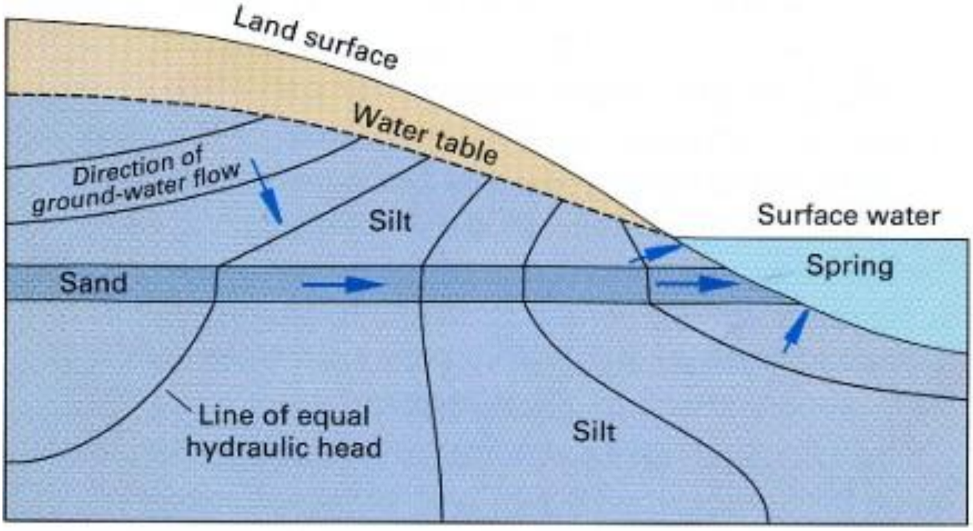
ምንጭን ለማዳበር ያግዛሉ፡፡ ወደ ምድር የሚገባ ማንኛውም የተበከለ ውኃ በአፈር ውስጥ ብዙ ርቀት ሳይጓዝ በቀላሉ ስለሚጣራ የስበት ምንጭ አካል ጋ ሲደርስ በተፈጥሮ በአጭር ጊዜ የተጣራ ውኃ ይሆናል፡፡



ምስል 2.2 የስበት ምንጭ

2.3 የስርገት ውኃ ምንጭ

የስርገት ውኃ ምንጭ የሚፈጠረው አሸዋማ፣ ኮረታማና ሌሎች ውኃና ዓየር አስተላላፊ የሆነ የምድር አካል በቀላሉ በመስረግ ከሚሰበሰብ ውኃ ነው፡፡ የስርገት ውኃ ምንጭ እንደ ዋድያና የስበት ምንጮች ወደ አንድ ነጥብ ውኃ የሚያፈሱ ሳይሆን በአለት ካልተከበበ የከርሰ ምድር የመሬት አካል በተለያዩ አቅጣጫዎች የሚወጣ ነው፡፡ ይህ በመሆኑም የስርገት ውኃ ምንጮች በከፍተኛ ደረጃ ለብክለት የተጋለጡ ያደርጋቸዋል፡፡ ከዚህ እውነታ በመነሳት የስርገት ውኃ ምንጮችን ለመጠጥ መጠቀም ካስፈለገ በየወቅቱ ማከም ያስፈልጋል፡፡



ምስል 2.3 የስርገት ውኃ ምንጭ

3. የምንጭ ማጐልበቻ ክፍሎች

የምንጭ ማጐልበቻ ሥራዎች የሚከተሉት ክፍሎች አሉት፡፡ እነርሱም፡-

- **የማሰባሰቢያ ክፍል /ሳጥን/፡-** ይህ ክፍል ከሲሚንቶ፣ ከግንብ፣ ከጠንካራ መስተዋት፣ ዝገት አልባ ብረት እና ሌሎች ውኃ የመያዝ ባህሪ ካላቸው ቁሳቁሶች የሚሠራ ነው፡፡ ውኃ እንዳያፈስ ተደርጐ መሬት ውስጥ ሊቀበር ይችላል፣ ወይም ለቁጥጥርና በተለያዩ ዘዴዎች ለማከም እንዲቻል በገፀ-መሬት ላይ ወጣ ተደርጐ ሊገነባ ይችላል፡፡
- **ማሰባሰቢያ ቱቦ፡-** የምንጭ ውኃን ለማሰባሰብ የሚችሉ ቀዳዳዎች ያሉት አካል ነው፡፡
- **የማሰባሰቢያ ስርዓት**፡- ከየትኛውም የሚነሳን ውኃ ለመያዝ የሚችሉ የተሰናኙ የድንጋይ ኮረት፣ የማሰባሰቢያ ቱቦ እና የተቆፈሩ በዮችን ያካትታል፡፡
- **የተቆረጠ ቦይ፡-** ውኃ አስተላላፊ ባልሆነ አካል ውስጥ እና ከውኃ አስራጊ የመሬት አካል ዝቅ ተደርጐ በቁፋሮ የሚዘጋጅ ቦይ ነው፡፡ ጥቅሙም የምንጭን ሳጥን የሚተካ ሆኖ ውኃ አስራጊ በሆነው የምድር አካል በኩል ውኃ እንዳያመልጥ የሚያደርግ ነው፡፡
- **የተቆረጠ ግድግዳ፡-** በሲሚንቶ፣ በድንጋይ ወይም ውኃ አስተላላፊ ካልሆነ ቁሳቁስ የሚገነባ ጠንካራ ግድግዳ የሚመነጨው ውኃ ወደ ማሰባሰቢያ ስርዓቱ እንዲገባ ያግዛል፡፡
- **ውኃ መቀልበሻ ቦይ**፡- የገፀ መሬት ውኃን ወደ ምንጭ ማጐልበቻው አካል የሚቀለብስ ሆኖ ከምንጩ ሳጥን ከፍ ብሎ የሚገነባ ቦይ ነው፡፡
- **ማስተንፈሻ፡-** ከመጠን በላይ በሚጠራቀም ውኃ ምክንያት የምንጭ ሳጥኑን እንዳይቦረቡረው ለመከላከል የሚገነባ የውኃ መቀነሻ ነው፡፡
- **ዓየር ማውጫያ /vent/፡-** በምንጭ ሳጥኑ ውስጥ ዓየር አልባ ሁኔታ እንዳይፈጠር ተጋርዶ የተዘጋጀ ቀዳዳ ነው፡፡
- **የውኃ ማውጫያ/የውኃ መግቢያ**፡- የውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳ የውኃ ማፍሰሺያ ወይም ውኃ ማስገቢያ ነው፡፡
- **ማጠንፈፍ፡-** የምንጭ ሳጥን በሚጠገንበትና በሚፀዳበት ወቅት ውኃን ማፍሰስ ነው፡፡

4, የምንጭ ማጐልበቻ ቴክኒኮች

ሦስት ዓይነት የምንጭ ማጐልበቻ ዘዴዎች አሉ፡፡ እነዚህ ዘዴዎች በሚከተሉት ክፍሎች ተመላክተዋል፡፡

4.1 የምንጭ ሳጥን

ምንጮችን ለማጐልበትና ውኃን ከየምንጮችና ስርገት ለማሰባሰብ የሚያገለግሉ ሁለት መሠረታዊ የሆኑ የውኃ ማስገቢያዎች አሉ፡፡ የመጀመሪያውና ለመትከል ከሁሉ የቀለለው የምንጭ ሳጥን ነው፡፡ አሠራሩም በምንጩ ዙሪያ ትንሽ ቦታ በመምረጥ በመቆፈር በድንጋይ ኮረት ማልበስ፣ ሊነሳ የሚችል ክዳን ያለውና ውኃ ማጠራቀም የሚችል ከሲሚንቶ የተሰራ ሳጥን በማስቀመጥ ማዘጋጀት፡፡

ሰዎች ክዳኑን በቀላሉ በማንሳት የማጠራቀሚያ ሳጥኑ ውስጥ የተጠራቀመውን ውኃ በባልዲ እንዳይጠልቁ እና ክዳኑ ውኃውን ከብክለት ለመከላከል ሆኖ የሚሰራ ስለሚሆን በቂ ክብደት እንዲኖረው ሆኖ መዘጋጀት አለበት፡፡ ውኃ ወደ ውኃ ሰጪ የመሬት ክፍል ተመልሶ እንዳይገባ መከላከያ መትከል ያስፈልጋል፡፡ በሜዳማ መሬት ላይ የሚገነባው የምንጭ ማጐልበቻና ውኃን ከአንድ ቦታ የሚያሰባስብ ክፍት የምንጭ ሳጥን ማስቀመጥ ያስፈልጋል፡፡

በኮረብታማ ግርጌ ስር ለሚገነባ የምንጭ ማጐልበቻ ከሆነ ውኃ አሰባስቦ ወደ ማጠራቀሚያ የሚወስድ ሳጥን መትከል ያስፈልጋል፡፡ ሳጥኑ በኮረብታማ አቅጣጫ ባለው በኩል ክፍት ሆኖ የውኃ መቀበያ ቀዳዳ ያለው ፕላስቲክ ወይም ከሲሚንቶ የተሰራና ቀዳዳ ያለው ቱቦ ሊሆን ይችላል፡፡ ሳጥኑም በተቆፈረው ውኃ ማሰባሰቢያ ቦይ ጥልቀት ያለው ሆኖ ከበላዩ ከፍ ብሎ ያለው የመሬት አካል በደረቅ ወቅት በቂ የሆነ ውኃ መስጠት የሚችል መሆኑ መረጋገጥ አለበት፡፡ የሚቆፈረው ቦይ በድንጋይ ኮረትና ደቃቅ አሸዋ መሸፈን ያስፈልጋል፡፡ ይህም የተጣራ ውኃ/ደለል አልባ/ ወደ ውኃ ማሰባሰቢያ ቱቦ እንዲገባ ያስችላል፡፡ የውኃ ማሰባሰቢያ ቱቦዎች በቦይ ውስጥ መቀመጥ አለበት፡፡ በጣም ሰፊ አካባቢን የሚሸፍን ምንጭ ማጐልበቻ ከሆነ ሁሉንም የሚገኘውን ውኃ ማሰባሰብ እንዲቻል ከሲሚንቶ የተሰራ ግድግዳ መግጠም ያስፈልጋል፡፡

4.2 የአግድሞሽ ውኃ ጉድጓድ

የውኃ ልኩ ተዳፋትነት ያለው ከሆነ ለምንጭ ማጐልበቱ የአግድሞሽ ውኃ ጉድጓድ ጥቅም ላይ ሊውል ይችላል፡፡ ይህም በቂ የሆነ ውኃ ለማግኘት ይረዳል፡፡ ውኃን ከተፈጥሮ ፍሰቱ ከፍታ በላይ ባለ ቦታ ከፍ ብሎ ውኃ ለማሰባሰብ ከተፈለገ ክፍት የሆነ ጫፍ ያለው ወይም ቀዳዳዎች ባሉት አቅጣጫ ወደ መሬት ውስጥ አግድሞሽ ወይም በትንሹ በማንጋለል ማስገባት ይቻላል፡፡

መሬት ውስጥ የሚገባው ቱቦ የሚፈለገውን አነስተኛ የውኃ ፍሰት ዓመቱን ሙሉ መስጠት እንዲችል በበቂ ጥልቀት መሆን አለበት፡፡ በቂ ውኃ ከውኃ ሰጪ መሬት አካል በማሰባሰቢያ ቱቦዎቹ በኩል ወደ ገፅ ይደርሳል፡፡ ከቱቦዎቹ ውጪ ባሉ አካባቢዎች ወደ ውኃ ማጠራቀሚያ የሚገባ ውኃ አለመኖሩን ማረጋገጥ ያስፈልጋል፡፡ ይህን ለማድረግ ደግሞ ዙሪያውን በሲሚንቶ በተሰራ

መከላከያ ግድግዳን በመገንባትና በሸክላማ አፈር መልሶ መሙላት ወይም መጠቅጠቅ ይቻላል።

4.3 የሰረገን ውኃ ማልማት

ሰፋ ያለ ካሬ ሜትር ከሚሸፍን የመሬት አካል የሚሰርግ ውኃ ባለበት አካባቢ ሦስተኛውን የምንጭ ማጐልበቻ ዘዴ መጠቀም ይቻላል። ቱቦዎችን በከርሰ ምድር ውስጥ በመዘርጋት ውኃን ወደ ማሰባሰቢያ ሳጥን ማጓጓዝ ይቻላል። ከሚዘረጋው ቱቦ ዝቅ ብሎ ከሲሚንቶ የተሰራ የውኃ መቆርቆሪያ ግድግዳ በመስራት በጣም ውጤታማ የሆነ ውኃ ማሰባሰብ ይቻላል። የዚህ የውኃ ማሰባሰቢያ ዘዴ ጥቅም ላይ የሚውሉት ቱቦዎች ብዙውን ጊዜ በአፈርና ድንጋይ ስለሚዘጉ የጥገና ወጪያቸው ከፍ ያለ ነው። በተጨማሪም የሚፈልገው ወጪ እና የግንባታው አስቸጋሪነት ምክንያት ጥቅም ላይ መዋሉ ውሱን ነው። በመሆኑም በጣም በቂ የውኃ መጠን መኖሩ የተረጋገጠ ካልሆነ ይህንን ዘዴ መጠቀም አይመከርም።

3. የምንጭ ማጐልበት እቅድ ዝግጅት

5.1 የምንጭ ቦታ መረጣ

የምንጭ ማጐልበቻ ቦታ የሚሆነው የከርሰ ምድር ውኃ በገፀ መሬት ላይ በሚወጣበት ቦታ ነው። ይህም በአብዛኛው በኮረብታማ ግርጌ ወይም ሸለቆማ አካባቢ ነው። (**ምስል 5.1 ይመልከቱ**)። የከርሰ ምድር ውኃ በተፈጥሮ በአፈር ውስጥ ሲጓዝ እየተጣራ ስለሚሄድ በአብዛኛው ከብክለት የፀዳ ነው። በመሆኑም የምንጭ ውኃ በአጠቃላይ ለመስኖ ከመዋሉ ባሻገር ለሰው መጠጥ መዋል ይችላል። ይህ ማለት ምንም ወይም አነስተኛ ህክምና የሚፈልግ ነው። ይህ በመሆኑም ምንጮች አነስተኛ ወጪ የሚጠይቁ ከመሆናቸውም ባሻገር አስተማማኝ የውኃ ምንጭ ናቸው።

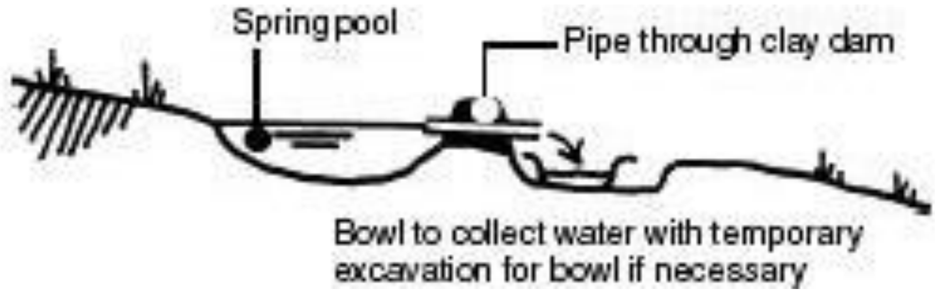
ምስል 5.1 የምንጭ ቦታ መረጣ (ቶኬ ኩታዮ፣ ጉደር)

5.2 የምንጩን አስተማማኝነትና ጥራት ማረጋገጥ

የምንጭ ውኃ አስተማማኝነት፣ የውኃ ጥራት እና አማካይ ዝቅተኛ የውኃ ፍሰት መወሰን አስፈላጊ ነው፡፡ የምንጩን ታሪክ ለማወቅ በአካባቢው የሚኖሩ የእድሜ ባለፀጎችን በመጠየቅ በወቅቶች የሚለዋወጥ ወይም በአንፃራዊነት ዓመቱን ሙሉ ቋሚ ፍሰት ያለው ስለመሆኑ መረዳት ያስፈልጋል፡፡

የምንጩ ውኃ ጥራትን በተመለከተ በተለይም ለመጠጥ የሚውል ስለመሆኑ አረጋግጥ፡፡ ጥራቱን ለመለካት የሚያስችል መሣሪያ ካልያዙ የውኃውን ድፍርስነትን በመመልከትና ውኃውን በማሽተት ማወቅ ይቻላል፡፡ የውኃውን ፊዚካላዊና ኬሚካላዊ ትንተና ለማድረግ የሚያስችል ናሙና ውሰድ፡፡ ውኃው ከፍተኛ ሽታ ወይም በጣም ድፍርስ ከሆነ ተጨማሪ ህክምና ሊፈልግ ይችላል፡፡ ይህም ውኃውን የማዝቀጥ፣ የማጣራት እና ፀረ-ህዋሲያ የሆኑ ኬሚካሎችን መጨመር ሊሆን ይችላል፡፡

ምንጩ በደረቅ ወቅት የሚኖረውን የፍሰት መጠን መለካት ያስፈልጋል፡፡ ይህም ጊዜያዊ የውኃ ማጠራቀሚያ ግድብ በመሥራት ሊሆን ይችላል፡፡ ይዘቱ የሚታወቀውን የውኃ ማጠራቀሚያ ለመሙላት የፈጀውን ጊዜ/ሰዓት/ መለካት፣ ቢያንስ ሦስት ጊዜ በመደጋገም በደረቅ ወቅት መለካት ይመከራል፡፡ ይህን የማድረግ አላማ የምንጩን አማካይና አነስተኛ ፍሰቱን በማወቅ ለማህበረሰቡ በቂ የሆነ ውኃ መኖሩን ለማረጋገጥ ወይም በመስኖ ሊለማ የሚችልን መሬት ስፋት ለመወሰን ነው፡፡



ምስል 5.2 የምንጩን ውኃ ፍሰት መወሰን

የምንጭ ውኃ ፍሰት መጠን የመወሰን ቅደም ተከተል፡-

- የይዘት መጠኑ የሚታወቅ ማጠራቀሚያ፣ የሰዓት መቆጣጠሪያና ቱቦ ማዘጋጀት፣
- ውኃውን ወደ ማጠራቀሚያ እንዲገባ የሚችልበት ሁኔታ ማመቻቸት፣
- የሰዓት መቆጣጠሪያውን በማስጀመር ውኃውን በማጠራቀሚያው መሰብሰብ መጀመር፣
- ውኃው በማጠራቀሚያው ሲሞላ የጀመረበትን እና የሞላበትን ሰዓት መመዝገብ፣
- ይህን ድርጊት ከ3 እስከ 5 ጊዜ በመደጋገም ይፈፀም፣
- በድግግሞሽ የተገኘውን ሰዓት አማካይ ማስላት፣
- በማጠራቀሚያው ውኃ በመሙላት ሂደት ያጋጠመ ብክነት ካለ በመገመት በማጠራቀሚያው ይዘት ላይ መደመር፣
- የውኃ ማጠራቀሚያውን ይዘት (ብክነት ጨምሮ) ለወሰደው አማካይ ሰዓት በማካፈል የምንጩን የፍሰት መጠን በሰዓት ማስላት/መወሰን/፡፡

5.3 የምንጭ መነሻ ቦታን ማመላከትና ማጐልበት

አንድን ምንጭ ለማጐልበት በመጀመሪያ “ዓይን” ተብሎ የሚታወቀውን የምንጩን መነሻ ቦታ ማመላከት ያስፈልጋል፡፡ የምንጩን ዓይን ለማመላከት በአካበቢው ካሉት ቦታዎች የበለጠ እርጥበት የሚታይበትን ወይም የሚመነጭበትን ቦታ በመለየት በዙሪያው በመቆፈር መተግበር፡፡ የምንጩን ዓይን ከተለየ በኋላ በዙሪያው ያለውን አፈርና ድንጋይ በቁፋሮ ማስወገድ ያስፈልጋል፡፡ ይህን ማድረጉ የውኃ ማጠራቀሚያ ግድቡን ለመስራት የሚያስችል መሠረት ለመጣል ይረዳል፡፡ (**ምስል 5.2ን ይመልከቱ**)፡፡

የምንጩ ዓይን ከተመላከተ በኋላ የውኃ ማጠጪያ ጋኑን ቦታ ማመላከት ያስፈልጋል፡፡ ይህ ሲደረግ በምንጩና በውኃ ማጠጪያ ጋኑ መካከል ያለው የከፍታ ልዩነት ውኃ በቀላሉ መፍሰስ የሚያስችል መሆኑ መረጋገጥ አለበት፡፡ በቂ የሆነ የከፍታ ልዩነት ማግኘት ካልተቻለ የውኃ ፓምፕ መጠቀምን እንደ አማራጭ መውሰድ ያስፈልጋል፡፡ እንደዚህ ያለ ሁኔታ ሲያጋጥም የኤሌክትሪክ እቃዎችን በመጠቀም ሊያጋጥም የሚችል ወጪን ለማስወገድ እንዲቻል በፀሐይ ብርሃን

ኃይል የሚሰሩ ፓምፖችን እንደ ቅድሚያ አማራጭ ማየት ያስፈልጋል፡፡

ምስል 5.3 የጐለበተ ምንጭ የጐንዮሽ እይታ

6, የምንጭ ማጐልበት ሥራ ዲዛይን ታሳቢዎች

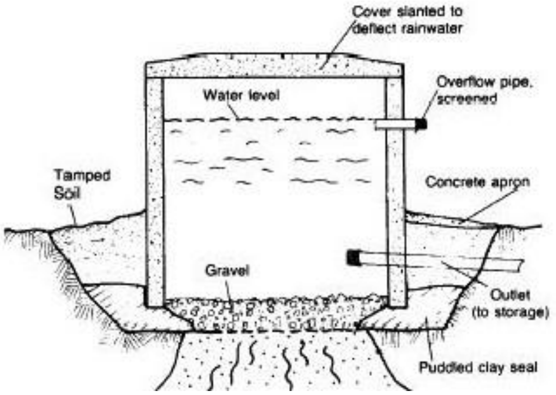
6,1 ሳጥናዊ ቅርፅ ምንጭ

ምን ዓይነት ሳጥናዊ ቅርፅ ምንጭ መጠቀም እንዳለብን የሚወሰነው በምንጩ ዓይነትና በሚገኝበት ቦታ ነው፡፡ ከሦስቱም የምንጨ ዓይነቶች ጋር የተያያዙ ሦስት መሠረታዊ የዲዛይን ዓይነቶች ይታወቃሉ፡፡ እነዚህም ቀጥሎ ባሉት ርዕሶች ተገልፀዋል፡፡

6.1.1 የዋድያ ምንጮች

በአንፃራዊነት በተፈጥሮ ሜዳማ በሆነ ቦታ ላይ የሚፈጠሩ ምንጮች ዋድያ ተብለው ይጠራሉ፡፡

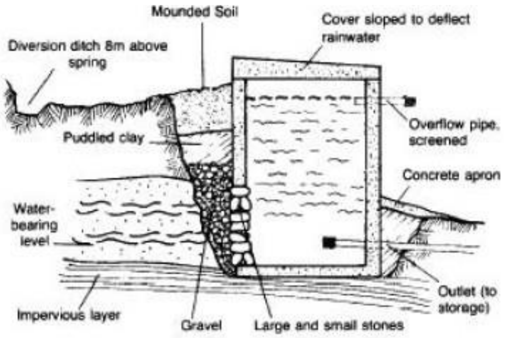
በተገደበ ነቅአማይ (aquifer) ውስጥ በሚፈጠርና በተጠራቀመ ግፊት ምክንያት ውኃ ከመሬቱ የሚፈሰው ከላይ ወደ ታች ወይም ሽቅብታ (vertical) ነው፡፡ ለእንደዚህ ዓይነቱ ምንጮች የሚዘጋጀው የምንጭ ሳጥን **በምስል 6.1** እንደተመላከተው በታችኛው አካል ክፍት የሆነ ነው፡፡



ምስል 6.1 የዋድያ ምንጭ ሳጥን አይነተኛ መገለጫ

6.1.2 የስበት ምንጮች

በተዳፋት ወይም ኮረብታማ በሆነ መሬት ግርጌ ስር የሚፈጠር ምንጭ ውኃ የሚፈሰው በመሬት ግፊት የመሆን እድል አለው፡፡ ከዋድያ ምንጭ በተቃራኒ የስበት ምንጭ አንድ ብቻ ውኃ የማያሳልፍ የመሬት ተደራቢ በታችኛው አካል ይኖረዋል፡፡ ይህ በመሆኑም የሚጠራው የውኃ ግፊት አነስተኛ ነው፡፡ በእንደዚህ ዓይነት ምንጭ የጐንዮሽ የውኃ ፍሰት በመኖሩና የውኃው ዝቅተኛ ግፊት ምክንያት በኮረብታማ ግርጌ ስር የሚፈጠሩ ምንጮች የጐንዮሽ ውኃ መቀበያ ሳጥን ያስፈልጋል፡፡ ዲዛይናቸውም **በምስል** 6.2 ላይ በተመለከተው ሊሆን ይችላል፡፡

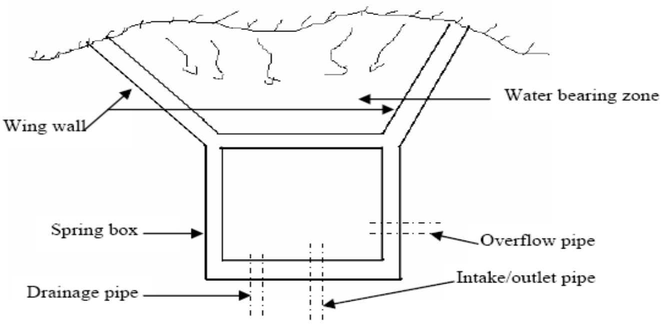


ምስል 6.2 የስበት ምንጭ ሳጥን ዓይነተኛ መገለጪያ

6.1.3 የስርገት ምንጮች

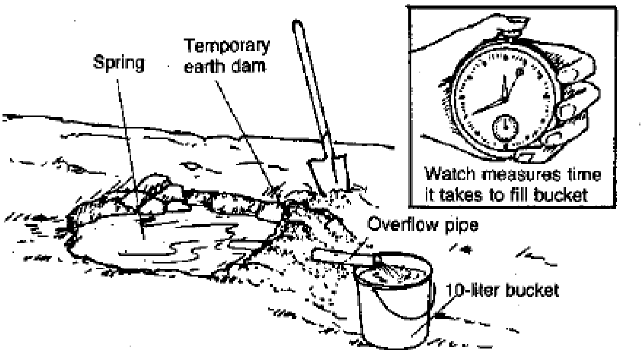
ለስርገት ምንጮች የሚገነባው የምንጭ ሳጥን የምንጮቹን ባህሪያት መሠረት በማድረግ በሁለት መንገድ ሊሆን ይችላል፡፡ ተስማሚ የሆነው ዲዛይን የሁሉንም ምንጭ አንድ መነሻ ቦታ ማግኘት እስከሚቻልበት ድረስ ወደ ኮረብታማው አቅጣጫ መቆፈር ነው፡፡ ሁሉንም የውኃ ምንጮች በአንድ ቦታ ወይም መስመር ማሰባሰብ ካልተቻለ ይህ እስከሚሆን ድረስ ተጨማሪ ቁፋሮ ማካሄድ ያስፈልጋል፡፡ ይህን ማድረግ የማያስችል ሁኔታ ካጋጠመ ሌላ አማራጭ መውሰድ ያስፈልጋል፡፡ የምንጭ ሳጥን ከመገንባት ይልቅ

በምስል 6.3 ላይ የተመለከተውንና የስርገት ማሰባሰቢያ ስርዓት ተብሎ የሚታወቀውን መገንባት ያስፈልጋል::



ምስል 6.3 የስርገት ምንጭ ሳጥን ዓይነተኛ መገለጫ

6.2 የምንጭ ውኃ ምርት መወሰን



ምስል 6.4 የምንጭ ፍሰት መጠን መለካት (የይዘት ዘዴ)

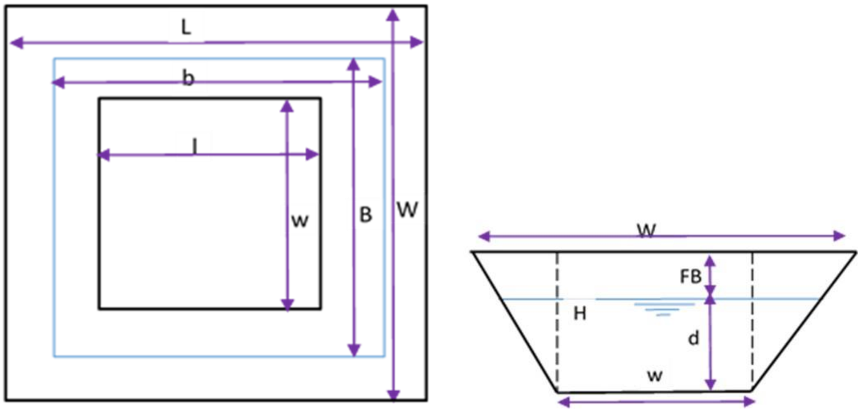
የምንጭ ውኃ ፍሰት ፍጥነት ማለት ከምንጩ የሚፈሰው ውኃ ይዘት ለወሰደው ጊዜ መጠን ተካፍሎ የሚገኘው ነው:: ልኬቱ መከናወን የሚኖርበት ዝቅተኛ የውኃ ፍሰት በሚኖርበት ጊዜ መሆን ይኖርበታል:: ይህ ጊዜ የደረቁ ወቅት/በጋው/ አልቆ የዝናብ ወቅት እንደጀመረ ወዲያው ቢሆን ይመረጣል:: አነስተኛ ለሆኑ ምንጮች የውኃ ፍሰት ፍጥነትን በመላዱ መለካት ይቻላል:: የምንጩን ውኃ በመገደብ በግድቡ ስር ቱቦ በመቅበር ይዘቱ የሚታወቅ እቃ በስሩ በመደቀን እቃውን ለመሙላት የፈጀውን ጊዜ በመመዝገብ ማስላት ይቻላል:: **(ምስል 6.4 ይመልከቱ)**:: የአሠራር ቅደም ተከተሉ **በምስል 5.2** ተመላክቷል::

6.3 ሰው ሰራሽ የውኃ ማከማቻ ጋን

ለመስኖ ወይም መጠጥ ውኃ አቅርቦት የሚሆን ሰው ሰራሽ የውኃ ማከማቻ ጋን የሚያስፈልገው የምንጩ ውኃ ፍሰት አነስተኛ በመሆኑ ሰዎች ውኃውን ለማግኘት

ረዥም ሰልፍ የሚጠይቃቸው ሲሆን ነው፡፡ ይህም በለሊቱ ያለጥቅም የሚፈሰውን ውኃ በማጠራቀም በቀኑ ሰዓት መጠቀም እንዲችሉና መጠባበቅን የሚያስቀር ይሆናል፡፡

- የማከማቻ ጋኑን መጠን ለማወቅ በሌሊት ወደ ጋኑ የገባውን ውኃ በማስላት ይቻላል፡፡
- ይዘት (በሊትር) = የውኃ ፍሰት ፍጥነት (ሊትር በደቂቃ) x የደቂቃዎች ብዛት
- ይዘት (በሜ.ኩብ) = ይዘት (በሊትር) ሲካፈል ለ1000
- የውኃ ማከማቻ መጠን ሲሰላ በተገኘው ውጤት ላይ ተጨማሪ መጠን መደመር ይመከራል፡፡ ይህንንም ለማግኘት የጠቅላላ ይዘቱን ለማስላት የተገኘውን ይዘት በ 1.2 ማባዛት ያስፈልጋል፡፡ በዚሁ መሠረት የመጨረሻ የውኃ ማከማቻ ጋን ይዘት (በሜ.ኩ)x 1.2 ነው፡፡



ምስል 6.5 የትራፒዞይዳል ማከማቻ ጋን ከአናትና በጐንዮሽ ሲታይ

ወጥ የሆነ ቁመት ላለው ቅርፅ ትራፒዞይዳል የሚከተለውን ስሌት ዘዴ መጠቀም ይቻላል፡፡

$$\text{ይ} = \frac{H}{3}\left[\text{ሰ}_{\text{አ}} + \text{ሰ}_{\text{ታ}} + \sqrt{\text{ሰአ} + \text{ሰታ}}\,\right]$$

ማለትም፡-

ይ = ለጥንቃቄ የተጨመረውን ይዘት ጨምሮ የሚገኝ አጠቃላይ የማከማቻ ጋን ይዘት በሜ.ኩብ
d = የውኃ ማከማቻ ጋኑ የውኃ ከፍታ መጠን በሜትር
H = ጠቅላላ የጋኑ ቁመት = d+FB በሜትር

ስ$_{አ}$ = የማከማቻ ጋኑ የአናት ወለል ስፋት መጠን በስኩዌርነሜትር
ስ$_{ታ}$= የማከማቻ ጋኑ የታችኛው ወለል ስፋት መጠን በስኩዌር ሜትር

የውኃ ይዘት መጠኑን ለማስላት ሲፈለግ የማከማቻ ጋኑ የአናት ወለል ስፋት የውኃ ማከማቻ ጋኑ የውኃ ከፍታ ላይ ይወሰዳል፡፡
የማከማቻ ጋኑ ቅርፅ፣ አካላት፣ ተዳፋትና ሌሎች የማከማቻ ስፋቱን የሚወስኑ ነገሮች የሚወሰኑት በአካባቢው ሁኔታ ነው፡፡ የምንጠቀመው የግንባታ ዘዴ እና ጥቅም ላይ የሚውልበትን አካባቢ ሁኔታን መሠረት በማድረግ የማከማቻ ጋኑ ቅርፅ ትራፒዞይዳል፣ ካሬ፣ ክብ ወይም አራት ማዕዘን ሊሆን ይችላል፡፡

ምስል 6.6 የሌሊት ውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳ (እምባጉዋሊት፣ ፀገዴ)

ምሣሌ፡-

- የውኃ ፍሰት ፍጥነት 3 ሊትር በደቂቃ
- ምንጩ እንዲፈስ ምሽት 1 ሰዓት ላይ ተዘግቶ በማግስቱ ጠዋት 12 ሰዓት ላይ ተከፈተ
- በሌሊቱ ተዘግቶ የቆየበት ሰዓት 11 ሲሆን ይህ ወደ ደቂቃ ሲቀየር 11x60 = 660 ደቂቃ ይሆናል፡፡
  ይዘት (በሊትር) 660x3 = 1980 ሊትር ወይም 1.98 ኩ.ሜትር ነው፡፡
- ከዚህ በመነሳት ጠቅላላ የውኃ ማከማቻ ገንዳው ይዘት 1.98x1.2 = 2.4 ኩ.ሜትር ይሆናል ማለት ነው፡፡

የገንዳውን ይዘት ካወቅን በኋላ የገንዳውን አካላት ልኬት የሚከተለውን ስሌት በመጠቀም ማወቅ እንችላለን፡፡

ይዘት = ጉን x ወርድ x ቁመት

ለምሣሌ ያህል አንድ መሬት ውስጥ የተሰራ ቅርፀ-ትራፒዞይዳል ውኃ ማከማቻ ገንዳ የላይኛው አናት ስፋት 8 ሜ በ 8 ሜ፣ የታችኛው አካል ስፋት 5ሜ በ 5 ሜ እና 3 ሜትር ቁመት ያለው 129 ሜ.ኩብ ውኃ ማጠራቀም ይችላል፡፡ ግንባታውንም በአካባቢው ከሚገኝ ዝቅተኛ ወጪ ከሚጠይቁ ቁሳቁሶች ማከናወን ይቻላል፡፡ እነዚህ ቁሳቁሶች ጂኦ-ሜንብሬን ፕላስቲክን ለወለል ንጣፍ፣ ሳርን አናቱን ለመሸፈን፣ እንጨትን ለአጥር በማድረግና ከመሬት ወለል በላይ ያለውን የገንዳ ክፍል በድንጋይ መገንባት ይቻላል፡፡

6,4 የውኃን ፍላጐት መገመት

በአጠቃላይ የውኃ ፍላጐት የምንለው ለመስኖ፣ ለእንስሳት መጠጥ፣ ለሰዎች ፍላጐት እና የሚባክነውን ውኃ መጠን ድምር ነው፡፡ ውኃ ከማከማቻ ጋኑ ሊባክን የሚችለው በስርገትና በትነት ሲሆን በማሠራጨትና በመጠቀም ሂደት ውስጥም የሚባክን ነው፡፡ እነዚህን የውኃ ብክነቶች የውኃ ፍላጐት በመሬት ሂደት ውስጥ መካተት አለባቸው፡፡

6.4.1 የመስኖ ውኃ ፍላጐት

የመስኖ ውኃ ፍላጐትን ለማስላት አስፈላጊ መረጃዎች መሰብሰብ አለባቸው፡፡ እነዚህ መረጃዎች የዓየር ንብረት፣ የሚለማው መሬት ስፋት እና የሰብሉ ዓይነት ናቸው፡፡

የሰብል ውኃ ፍላጐት በከፊል ወይም በሙሉ ከዝናብ በሚገኝ ውኃ ሊሸፈን ስለሚችል የመስኖ ውኃ ፍላጐትን ስናሰላ በዝናብ ሊሸፈን የሚችለውን መጠን መቀነስ ይኖርበናል፡፡

$$\text{መ}_{\text{ፍ}} = 10\ [\frac{\text{ት}_{\text{ሰ}} - \text{ዝ}]}{\text{መ}_{\text{አ}}}\ \text{መ}_{\text{መ}}$$

$\text{መ}_{\text{ፍ}}$ = ለሙሉ ደረቅ ወቅት የሚያስፈልግ የመስኖ ውኃ ፍላጐት በሜ.ኩ
$\text{ት}_{\text{ሰ}}$ = በደረቅ ጊዜ ሰብሉ የሚያስፈልገው ውኃ በሚ.ሜ.
$\text{መ}_{\text{መ}}$ = የሚለማ የመስኖ መሬት ስፋት በሄክታር
$\text{መ}_{\text{አ}}$ = አጠቃላይ የመስኖ ውኃ የአፈፃፀም ብቃት
ዝ = የዝናብ መጠን በሚሜ

የመስኖ ውኃ ፍላጐትን በዝርዝር ለማስላት የሚያስችለውን በአባሪ 1 የተመለከተውን የአግሮኖሚ መመሪያ ማየት ይቻላል፡፡

6.4.2 ለቤት እና ለእንስሳት ውኃ ጥቅም

የሚከተለውን ስሌት በመጠቀም መገመት ይቻላል፡፡

ቤፍ	=	ብ x ቀፍ x Z
ቤፍ	=	ለቤት አገልግሎት የሚያስፈልግ ውኃ ይዘት
ብ	=	የሰውና እንስሳት ብዛት
ቀፍ	=	በቀን የሚያስፈልግ ወይም ጥቅም ላይ የሚውል ውኃ
ጊ	=	ውኃው ጥቅም ላይ የሚውልበት ቀን ብዛት

ከአጠቃላይ የውኃ ፍላጎት ውስጥ 20 ከመቶ የሚሆነው በተለያየ መልኩ የሚባክን እንደሆነ ይወሰድ፡፡

6.4.3 ጠቅላላ የውኃ ፍላጐት

የአካባቢውን ሁኔታ ግምት ውስጥ በማስገባት ለመስኖ፣ ለእንስሳትና ለቤት አገልግሎት የሚያስፈልገውን ውኃ ያካትታል፡፡ በመሆኑም፡-
ጠቅላላ ውኃ ፍላጐት = የመስኖ ውኃ ፍላጐት + ለቤት የሚውል + ለእንስሳት የሚውል + ሊባክን የሚችል ውኃ መጠን

እንዴት እንደሚሰላ የሚያሳይ ናሙና በአባሪ 1 ላይ ተመላክቷል፡፡

7. የግንባታ ሂደት ቅደም ተከተል

7.1 የቦታ ዝግጅት

ግንባታ ከመጀመራችን በፊት ትክክለኛ ቦታን ማዘጋጀት ያስፈልጋል፡፡ የቦታ ዝግጅቱን በአግባቡ ከፈፀምንና አስፈላጊ የግንባታ ቁሳቁሶችን አሟልተን ካመላከትን የግንባታ ሂደቱ ያለ እንከን ሊፈፀም ይችላል፡፡ በቦታ ዝግጅት ሂደት የሚያስፈልጉ ተግባራት ቦታውን የማፅዳት፣ ቦታውን ማጠር፣ የቦታውን ፕላን ማዘጋጀት፣ የግንባታ ቁሳቁሶችንና ማሽነሪዎችና ማከማቻ ቦታ ማዘጋጀት ናቸው፡፡ ከምንጩ ጀምሮ በ15 ሜትር ርቀት ውስጥ ያለውን አካባቢ ከዕፅዋት፣ ከሙት አፈርና ድንጋይ እንዲሁም እንጨት ነፃ ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ እነዚህ ተግባራት ከተከናወኑ በኋላ የመሬት ቁፋሮንና ግንባታውን መጀመር ይቻላል፡፡

7.2 የግንባታ ጊዜ

በጣም አስተማማኝ የሆኑ ምንጮችን ብቻ ለመከላከል እንዲቻል የምንጭ ማጐልበት /ግንባታ/ ሥራ በደረቅ ወቅት መከናወን ይኖርበታል፡፡

7.3 ለግንባታ እንቅስቃሴ ማድረግ

የግንባታ ቡድኑ ከአካባቢው ማህበረሰብ ጋር በመወያየት የሚሰሩ ሥራዎች ሁሉ ያካተተ የግንባታ የጊዜ ሰሌዳውን በማዘጋጀት አስፈላጊ የግንባታ ቁሳቁሶች በቦታው እንዲቀርብ ማድረግ አለበት፡፡

7.4 ቦታውን ማፅዳት

በቦታው ያለውን እፅዋትና የአፈሩን የላይኛው አካል በስሱ እንዲወገድ ማድረግ በቁፋሮ ወቅት የምንጭ ውኃ ፍሰቱን በቀላሉ እያዩ ለማከናወን ይረዳል፡፡

7.5 ቁፋሮ ማከናወን

አንድ የውኃ መነሻ እስከሚገኝ ድረስ የምንጭ ቁፋሮውን ማከናወን ያስፈልጋል፡፡ በኮረብታማ ግርጌ ስር የሚለማ ምንጭ ከሆነ የምንጩን መነሻ ማግኘት እስከሚቻልበት ድረስ መቆፈር ይገባል፡፡ በቁፋሮ ሂደት ተበታትኖ የሚፈሰው ውኃ ወደ አንድ መነሻ የመሰባሰቡ ምልክት ከታየ በቂ ውኃን ከአንድ ቦታ ማሰባሰብ የሚያስችል ደረጃ ላይ የተደረሰ መሆኑን ያሳያል፡፡ በእዚህ ደረጃ ከደረሰ በኋላ ጠንካራ አለት እስከሚገኝ ድረስ ወደ ታች የመቆፈር ሥራ መቀጠል ያስፈልጋል፡፡ ይህ አካል መገኘቱ ውኃ የማያሰርግ ስለሚሆን ጥሩ የውኃ ማጠራቀሚያ ሳጥን መቀመጫ ሆኖ ያገለግላል፡፡

- በአናቱ ላይ የውኃ ማቅረቢያ፣ ማፅጂያና ማስተንፈሻ ቱቦ የያዘው ባለ 50 ሳ.ሜ. (1:3) ውፍረት ባለው የድንጋይ ግድግዳ ባለው ቦይ ውስጥ ባለ 5 ሳ.ሜ. ኮንክሪት (1:3:6) ማስቀመጥ፡፡ የድንጋይ ግድግዳው በደንብ የተለሰነ መሆን አለበት፡፡
- የማስተንፈሻ ቱቦው ከምንጩ ተፈጥሯዊ ከፍታ ጋር ተመሳሳይ መሆን አለበት፡፡ ከተጠራቀመው ውኃ በኩል ወደ ኋላ የሚመለስ የውኃ ግፊት ካጋጠመ የውኃ ፍሰቱን አቅጣጫ ሊቀይረው ይችላል፡፡
- የውኃ ማቅረቢያው ቱቦ አቀማመጥ ከማስተንፈሻ ቱቦው ከፍታ ዝቅ ያለ መሆን አለበት፡፡ የውኃ ማጠንፈፊያ ቱቦ ደግሞ ከውኃ ማጠራቀሚያ ሳጥኑ ጋር ቅርብ በሆነ ወለል ላይ መቀመጥ አለበት፡፡ ትክክለኛ ከፍታው የሚወሰነው በምንጩ መነሻ (ዓይን)፣ የውኃ መጠቀሚያና የመስኖ መሬቱ ከፍታዎች፤ በውኃ ማጠራቀሚያና ሌሎች መጠንና መገኛ ቦታ ነው፡፡
- የውኃ ማስተላለፊያ፣ የማስተንፈሻና ውኃ መጠቀሚያ አገልግሎት የሚሰጡ የምንጭ መሸፈኛ፣ የውኃ ማጠራቀሚያ ጋን፣ የውኃ መቅጃ ቦታዎችንና ቱቦዎችን በሚገነባበት ጊዜ በቂ የሆነ ትስስር ከኮንክሪት ወይም ከድንጋይ ከተሰሩት መዋቅሮች ጋር መኖሩ መረጋገጥ አለበት፡፡ ይህንን ለማድረግ በተሰሩት የድንጋይ ግድግዳዎች ላይ በመሬት ውስጥ በተቀበሩበት በኩል በውጪ አካላታቸው ላይ የማያያዝ ብረቶቹን በመበየድ መፈፀም ይቻላል፡፡

- ቱቦዎቹን በቀላሉ ለመግጠም፣ ለመጠገንና ለመጠቀም እንዲቻል በቱቦዎቹ መካከል የሚኖረው ርቀትና አቅጣጫ በተገቢው መቀመጥ አለበት፣
- በድንጋይ ግድግዳ ውስጥ የውኃ ስርገትን ለመከላከል እንዲቻል በሚገነባው የድንጋይ ግድግዳ የሚደረደሩ ድንጋዮች መካከል በበቂ የተጠቀጠቀ በቂ ውህድ (1፡2፡4) ባለው የኮንክሪት ሳንድዊች መሙላት ይመከራል፡፡ እያንዳንዱ ድንጋይ 50 ሳ.ሜ. ውፍረት ያለው ሆኖ በየ7-10 ሳ.ሜ. ርቀት የሚጠቀጠቅ ይሆናል፡፡
- የምንጩ መክደኛ ላይ የሚገጠም የዓየር ማውጪያ ቱቦ እንዲኖረው ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ የሚገጠመው ቱቦ በአንደኛው ጫፍ ጥርስ እንዲኖረው ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ ይህን ማድረጉ አንድ የጡት ጫፍ ያላቸውን ሁለት ክርን በመገጠም ሲሆን ጥቅሙም አቧራ እና ህፃናት ወደ ምንጩ እንጨት ነክ ነገሮችን እንዳይገቡ መከላከል ነው፡፡
- ማስተንፈሻው ወደ ታች ያዘቀዘቀ ክርን ሊኖረው ይገባል፡፡ የውኃ ማጠንፈፊያ ቱቦው ደግሞ ክዳን መግጠም የሚያስችል ማቆላለፊያ እንዲኖረው ማድረግ ያስፈልጋል፡፡
- ውኃን ከማጣሪያ ቻምበሩ ወደ መቀበያ ቱቦው ማስተላለፍ እንዲቻል ባለ 7 ሳ.ሜትር ውፍረት ያለው ቀጭን ኮንክሪት በምንጩ መነሻ ሳጥን ወለል ላይ መግጠም ያስፈልጋል፡፡
- ውኃውን ማጣራት እንዲቻል የምንጩን ሳጥን ውስጣዊ ክፍል ከወንዝ በተሰበሰበ ኮረት (2ሚ.ሜ - 40ሚ.ሜ) እና ትልልቅ ድንጋይ መሙላት ያስፈልጋል፡፡ አሞላሉም አነስተኛ መጠን ያላቸውን ኮረቶች በምንጩ መነሻ አካባቢ በማስቀመጥ ወደ መግቢያ ቱቦና የምንጩ ሳጥን ግድግዳ እስከሚደርስ ደረጃ በደረጃ ከፍ ያሉ ድንጋዮችን እያስቀመጡ መሄድ ተገቢ ነው፡፡
- በመጨረሻም ባለ 10 ሳ.ሜትር ውፍረት ያለው ኮንክሪት (1፡2፡4) ክዳን በማጣሪያው ላይ ማስቀመጥ ያስፈልጋል፡፡ ማጣሪያውን ለመከታተልና ማፅዳት እንዲቻል ክዳኑ ሰው ማስገባት የሚችል ስፋቱ 50 ሳ.ሜትር በ 50 ሳ.ሜ. የሆነ ቀዳዳ እንዲኖረው ማድረግ ያስፈልጋል፡፡
- የግንባታ ቁሳቁሶች፣ የእጅ መሣሪያዎች፣ ማሽነሪዎችና የሰው ኃይል ፍላጐት ማሳያ ናሙና በአባሪ 2 እና 3 ተገልጿል፡፡

ምንጩ የሚለማበትን ቦታ የተለየ ባህሪን መሠረት በማድረግ ሌሎች ነገሮችን ግምት ውስጥ ማስገባት ያስፈልጋል፡፡ ከነዚህ መካከልም የጐርፍ ክስተት ስለመኖሩና ተፋሰሶቹ የተለየ እንክብካቤ የሚፈልጉበት ሁኔታ መኖሩን ማየት ያስፈልጋል፡፡ የጐርፍ ክስተት ይኖራል ተብሎ የሚገመት ከሆነ የጐርፍ መከላከያ ግድብ መስራት ይገባል፡፡

8. የምንጭ ማጐልበት አያያዝ

8.1 የከርሰ ምድር ውኃን ማበልፀግ

አስተማማኝ የሆነ ውኃ ከምንጩ በቀጣይነት ማግኘት እንዲቻል የከርሰ ምድር ውኃውን መልሶ እንዲበለፅግ የሚያደርጉ ቴክኒኮችን መተግበር ያስፈልጋል፡፡ እነዚህ ዘዴዎች ቀጥሎ የተዘረዘሩትንና ሌሎች ሊሆኑ ይችላሉ፡፡

- ተመሳሳይና ተከታታይነት ያላቸው የውኃ ማስረጊያ ኩሬዎችን መገንባት
- አነስተኛ የእፅዋት ሽፋን ወይም አነስተኛ አሸዋ ሽፋን ከፍተኛ የስርገት አቅም ባሉባቸውና ጠፍጣፋ መሬት አካባቢ ሲሆን በጐርፍ ማጥለቅለቅ፡-
  - ወንዝ ማሳደግ፡- ከተፈጥሮ ወንዞች የሚገኝን ስርገት በሰው ሰራሽ እንዲጨምር ማድረግ፤ ይህንንም ለማድረግ ተከታታይ የሆነ ክትሮችን በወንዙ ውስጥ መሥራት
  - ጉድጓድና ቦይ፡- ተከታታይነት ያላቸው ውስጠ- ጠፍጣፋ ጉድጓዶችን ወይም ቦዮችን በመስራት ውኃ በውስጣቸው እንዲጠራቀም በማድረግ ወደ አፈር እንዲሰርግ ማድረግ ይቻላል፡፡
  - አንድ ዓይነት ከፍታ ያለው ህዳግ፡- ኮረብታማ በሆነ መሬት ላይ አንድ ዓይነት ከፍታ ያላቸውን ህዳጐች በመስራት የጐርፍ ውኃ እንዲጠራቀም ማድረግ
  - የማበልፀጊያ ጉድጓድ፡- ነቅአማዮን (aquifer) በቀጥታ በውኃ ለማበልፀግ ያገለግላል፡፡

8.2 ምንጮችን መጠበቅ

ከምንጭ የሚገኘው ውኃ ወደ ገፀ-መሬት ወጥቶ ለብክለት ከመጋለጡ በፊት ከምንጩ የሚገኘውን ውኃ መያዝ ተግባር የምንጭ መጠበቅ ይባላል፡፡ ምንጭን በተሟላ የመጠበቅ ሥራዎች የምንጩን ሳጥን፣ ሽፋን፣ ማስተንፈሻ ቱቦ፣ ውኃ ምርት ማውጪያ ወይም ማሠራጪያ ቱቦ፣ የውኃ ማጠንፈፊያ ቱቦ፣ ውኃ መቀልበሻ ቦይ፣ የሰው ማስገቢያ ቀዳዳንና አጥርን የመጠበቅን የመሳሰሉ አካላትን ያካትታል፡፡

8.3 የምንጭ ጥገና

የጥገና ክፍሎች፡-

1. ቋሚ ጥገና፡- ቋሚ ጥገና የምንለው በየቀኑ፣ በየሣምንቱ፣ በየወሩ ወይም በእያንዳንዱ የሰብል ወቅት መጨረሻና አዲስ የሰብል ወቅት ሲጀምር

በቋሚነት የሚካሄድ ጥገና ነው፡፡ ደለል ማፅዳት፣ እፅዋትን ማስወገድ፣ መሣሪያዎችንና መገጣጠሚያዎችን ዘይት መቀባት የመሳሰሉትን ያካትታል፡፡

2. ወቅታዊ ጥገና፡-
   ይህ የጥገና ዓይነት አንድ የተወሰነ የምንጩ አካል በሚፈልገው የጥገና ዓይነት ላይ ተመስርቶ ከጊዜ ወደ ጊዜ የሚከናወን ነው፡፡ እንደዚህ ዓይነት ተግባራት የአካላት ጥገና፣ የውኃ ማፋሰሻዎችን ቅርፅ መቀየር፣ የውኃ መልቀቂያና ፓምፖችን የመጠገን ሥራዎችን ያካትታል፡፡ ብዙውን ጊዜ ውኃ ማሰባሰብ ከመጀመሩ በፊትና ከመስኖ በኋላ በዓመት አንድ ጊዜ የሚከናወን ነው፡፡ ክንውኑም ሰብል ከተሰባሰበ በኋላ ነው፡፡

3. ልዩ ጥገና፡-
   የዚህ ዓይነት ጥገና የተለየ ትኩረት የሚፈልጉ ጥገናዎች ሲያስፈልግ ሲሆን በርና ወንፊት ሽቦዎችን መቀየር፣ የመዋቅራዊ እድሳት (ማሻሻያ) ሲያስፈልግ፣ ከተፋሰሱ የሚመጣን ውኃ አቅጣጫ ማሳያ ቦይ መጠገን ወዘተ ያጠቃልላል፡፡ ይህ የጥገና ዓይነት ከተለመደው ጥገና የበለጠ ወጪን የሚጠይቅ ነው፡፡

4. የአደጋ ጊዜ ጥገና፡- የዚህ ዓይነት ጥገና እንደ ፓምፕ ብልሽት፣ የቱቦ መስመሮች መዘጋት፣ ወዘተ ሁኔታዎች ሲያጋጥሙ የሚከናወን ነው፡፡

8.4 የመጠጥ ውኃ ህክምና

የምንጭ ውኃን ለመጠጥ ከመጠቀማችን በፊት የጥራት ደረጃውን መፈተሽና ማከም ያስፈልጋል፡፡ የውኃውን ጥራት ለመፈተሽ መካተት ያለባቸው የኮሊፎርም ባክቴሪያ፣ ናይትሬት፣ ብረታ ብረት፣ የውሃው ከባድነት (hardness)፣ አሲዳማነት ወይም ጨዋማነት፣ ሰልፌት፣ አጠቃላይ የጠጣር መጠን እና የብረት ዝገት ልኬት መሆን ይኖርበታል፡፡ በጥራት ፍተሻው ወቅት አንድና ከዚያ በላይ የሆኑ በካይ ንጥረ ነገሮች መኖራቸው ከተረጋገጠ የብክለቱን መነሻ በማመላከት ከተቻለ እንዲወገዱ ወይም እንዲቀንሱ የማድረግ ሥራ መሠራት አለበት፡፡ የምንጩን ሳጥንና ሌሎች አካላቱን ላይ ፍተሻ በማድረግ የታዩ ጉድለቶች ካሉ በወቅቱ ማስተካከል ያስፈልጋል፡፡ እነዚህ እርምጃዎች ከተወሰዱም በኋላ ብክለቱን ማስወገድ ካልተቻለ ውኃውን የማከም የግድ ይላል፡፡

9. የስነ-ፆታ መግለጫ ሳጥን

የስነ-ፆታ እኩል አለመሆን ጉዳዮች ምንድን ናቸው?

ሞጁሉ የሚያግዘው እንደ ሥልጠና ቁሳቁስ እና የወረዳ ባለሙያዎችንና የልማት ጣቢያ ሠራተኞችን በምንጭ ማጐልበት ሥራ ላይ የሚኖራቸውን እውቀትና ክህሎት ለማሳደግ ነው፡፡ ይህን አላማ ለማሳካት በምዕራፍ 5፣6፣7 እና 8 በተገለፀው መሠረት ማህበረሰቡን ማማከር እንደሚያስፈልግ ተገልጿል፡፡ በመሆኑም የውኃ አቅምን በመለየትና የውኃ ፍላጐትን በመገመት ሂደት ወንዶችና ሴቶች በእኩል ደረጃ እንዳይሳተፉ ሊደረግ ይችላል፣ ባለሙያዎች ከተጠቃሚ ሴቶች በምንጭ ማጐልበት ሥራ አስፈላጊ እውቀት ይገኛል ብለው ላይወስዱ ይችላሉ፤ ወይም በምክክሩ ሂደት ለተጠቃሚ ሴቶች የሚሰጡት አነስተኛ ሊሆን ይችላል፤ በግንባታ ሂደትም እንዲሁ ሊኖር ይችላል፡፡

የስነ-ፆታ እኩልነት ጉድለትን እንዴት መቅረፍ ይቻላል?

አስተማማኝ የሆነ ምንጭ ለማጐልበትና ትክክለኛ የሆነ የውኃ ፍላጐት መጠን ለመገመት እንዲቻል የሴትና ወንድ ገበሬዎችን የአካባቢ እውቀት መጠቀም ስለሚያስፈልግ በቂ ምክክር ማድረግ ተገቢ ነው፡፡ የግንባታ ቡድኑም በግንባታ ሂደቱ የሴቶችንና ወንዶች ገበሬዎችን ተግባርና ኃላፊነት በአግባቡ ማቀድ ይኖርበታል፡፡

ጥቅሙ ምንድን ነው?

ሴቶችም ሆኑ ወንዶች ገበሬዎች ዘላቂነት ካለው የምንጭ ማጐልበት እና ጥራት ያለው ውኃን በማግኘት ተጠቃሚ ይሆናሉ፡፡

10 የምንጭ ማጐልበት አካባቢያዊና ማህበራዊ ወዳጅነት

የምንጭ ማጐልበት ሥራ በቀበሌ ደረጃ ለሚኖረው ለሰውና እንስሳት መጠጥ ውኃ አቅርቦት እና አነስተኛ መስኖን ለማስፋት ዋነኛ ተፅዕኖ ፈጣሪ ነው፡፡ ዘላቂነት ያለው የምንጭ ውኃ ፍሰት እንዲኖር ለማድረግ የላይኛውን ተፋሰስ አካል በጥሩ የመሬትና ውኃ አያያዝ ዘዴዎችን ተግባራዊ ማድረግ ተፈላጊ ነው፡፡ በተጨማሪም ወደ ምንጩ ሊመጣ የሚችል ብክለት እንዳይኖር ጥብቅ ክትትል ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ የምንጩን መሸፈኛ፣ ማሰባሰቢያ ሳጥን እና ውኃ መውሰጃ ቦታዎችን በበቂ ማጠርና መከላከል ያስፈልጋል፡፡

ምንጭን ማጐልበት፡-

- በዓየር ንብረት ለውጥ የሚመጣን ተፅዕኖ ለማስወገድ ይረዳል
- የእፅዋትን እድገት በማፋጠን እና የአፈርን ጤንነት በመጠበቅ የካርቦን ዱካ ለመቀነስ ይረዳል
- በእርጥበት ተለዋዋጭነት ምክንያት ሊደርስ የሚችልን ጉዳት ይቀንሳል

ምንጭን በማጎልበት እና እንደ ማሰባሰቢያ ሳጥንና ውኃ ማሰባሰቢያ ቦታዎች፣ የመስኖ ቦይ የመሳሰሉ የምንጩ መዋቅሮች ስናስቀምጥ የማህበረሰቡ መንፈሳዊ ተቋማት አካባቢ ላይ ተፅዕኖ የሌላቸው መሆን አለበት፡፡ እነዚህም ቤተክርስቲያኖች፣ መስጊዶችና የቀብር ቦታዎች ሊሆኑ ይችላሉ፡፡ ቦታ ሲመረጥና ማንኛውንም አካላት ስናስቀምጥ በቂ የሆነ ምክክር ከማህበረሰቡ ጋር ማድረግ ያስፈልጋል፡፡

የላይኛውንና የታችኛውን ተፋሰስ ተጠቃሚዎች ላይ ጉዳት እንደማያደርስ፣ በቂ የሆነ ምክክር ተደርጎ መግባባት ላይ መደረስ አለበት፡፡ ሁሉም ተጠቃሚ መሆን የሚችሉበትን ስልት መንደፍ ይመከራል፡፡

ከማህበራዊ ሁኔታ አንፃር ሲታይ ምንጭ የማጎልበት ሥራ ማህበረሰቡ በቡድን እና በማህበረሰቡ አባላት የሚመራ በመሆኑ የጋራ ሀብት የመፍጠርና በጋራ የመሥራት ባህልን የሚያበረታታ ነው፡፡

በብዙ የገጠራማ አካባቢዎች ብዙ ሊጎለብቱ የሚችሉ ምንጮች ቢኖሩም የማህበረሰቡ የቴክኒካልና የኢኮኖሚ አቅም ማነስ ዋነኛ ማነቆዎች ሆነው ይታያሉ፡፡ ይህ በመንግሥትና በልማት አጋሮች በኩል ሊቀረፍ ይገባል፡፡

ዋቢ ፅሑፎች

Aklilu Mesfin and Begashaw Molla, Aug 2010. Training paper on Planning, design and Construction of different HHMIS for zone & woreda experts, BoA & SWHISA.

Alemshet Tsegaye & Paul Tyndale Biscore, April 2007. Spring Development Construction Manual for MoWRD

Amhara Bureau of Agriculture, 2016. Hand Dug Well Site Selection & Construction

Begashaw Molla 2010. Site selection, Design and Construction of Springs for Irrigation Development for SWHISA.

Endager Getinet, June 2010. Rural Water Supply using Hand Dug wells and SPD. PSNP-PW focal unit at Amhara region Bureau of Agriculture.

Christian Meuli and Karl Wehrle, 2001. Spring Catchment,

SKAT. MoALR, 2018, Small Scale Irrigation National

Guideline

አባሪ 1 የውኃ ፍላጐት መገመት

ሀ. የመስኖ ውኃ ፍላጐት

ደረጃ I መነሻ ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን

ከፍተኛ መጠን ያለው ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን የሚኖረው ሞቃታማ፣ ነፋሻማና ፀሃያማ በሆኑ አካባቢዎች ሲሆን ዝቅተኛ መጠን ደግሞ በቀዝቃዛማ፣ እርጥበታማና ነፋሻማነት ያለው ወይም የሌለው የዳመናማ ሽፋን ባለባቸው አካባቢዎች ነው፡፡ ለአንድ አካባቢ የሚያስፈልግ የኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን ግምት በቅርበት ከሚገኝ የሜትሮሎጂ አገልግሎት መስጪያ ማግኘት ይቻላል፡፡ ይህን ማግኘት ካልተቻለ ግን መጠኑን ማስላት ያስፈልጋል፡፡ ብሌን ክሪድል፣ ማትነኛ ሳህን፣ ፔንማን እና የዓለም ምግብ ድርጅት ፔንማን ሞኖሊዝ በመባል የሚታወቁት ዘዴዎች መነሻ ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን ለማስላት የሚያገለግሉ ናቸው፡፡ ከነዚህ ዘዴዎች መካከል የማትነኛ ሳህን ዘዴ ለመጠቀም ከሁሉ የቀለለና በሳህኑ ከተሞላ ውኃ የሚነሳ ትነትና ለዚህ የሚሆን ማመጣጠኛ (coefficient) ብቻን የሚጠቀም ነው፡፡ የዓለም ምግብ ድርጅት ፔንማን-ሞንቴዝ የሚባለውን ዘዴ ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን ለመወሰን በብቸኝነት ጥቅም ላይ የሚውልና እንድንጠቀም የሚመከር ዘዴ ነው፡፡ የዚህን ዘዴ አጠቃቀም በሚመለከት ተቋሙ ያሳተማቸውን የመስኖና ጥንፋሮ ወረቀት ቁጥር 24 እና 56 ማየት ይጠቅማል፡፡ በዚህ ዘዴ ለመጠቀም የሚያስፈልጉን መሠረታዊ መረጃዎች አማካይ ወራዊ የዝናብ መጠን (ሚ.ሜ.)፣ አማካይ ወራዊ የሙቀት መጠን (ዲግሪ ሴንቲግሬድ)፣ አንፃራዊ እርጥበት (%)፣ የየቀኑ ፀሃያማ ጊዜ (ሰዓት በቀን) እና የንፋስ ፍጥነት (ኪ.ሜ. በሰዓት) ናቸው፡፡ ምንም እንኳን በዚህ ዘዴ አስተማማኝ የሆነ የኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን መጠን ማግኘት የሚቻል ቢሆንም በጥንቃቄ የተያዘ ሰፊ መረጃ የሚጠቀም በመሆኑ በጥቂት የምርምር ጣቢያዎች ውጪ በስፋት ጥቅም ላይ የሚውል ዘዴ አይደለም፡፡

ደረጃ 2 የሰብል ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን (የሰብል ውኃ ፍላጐት)

$$\text{ኢ}_{\text{ሰ}} = \text{ኢ}_{\text{መ}} \times \text{ማ}_{\text{ሰ}}$$

$\text{ኢ}_{\text{ሰ}}$ = የሰብል ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን (ሚ.ሜ.)

$\text{ኢ}_{\text{መ}}$ = መነሻ ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን (ሚ.ሜ.)

$\text{ማ}_{\text{ሰ}}$ = የሰብል ማመጣጠኚያ

የሰብል ማመጣጠኚያ ዋጋ ለተለያዩ ሰብሎች የተለያየ ሆኖ ለእያንዳንዱ ሰብልም በዓየሩ ሁኔታና በሰብሉ የእድገት ደረጃ ይለያያል፡፡ ለዝርዝሩ የወረዳ ባለሙያዎች በዓለም ምግብ ድርጅት የታተመ ወረቀት ቁጥር 24 ማየት ይችላሉ፡፡

ደረጃ 3 የመስኖ ውኃ ፍላጐት

የመስኖ ውኃ ፍላጐትን ለማስላት አስፈላጊ መረጃዎች መሰብሰብ አለባቸው፡፡ እነዚህ መረጃዎች የዓየር ንብረት፣ የሚለማው መሬት ስፋት እና የሰብሉ ዓይነት ናቸው፡፡

የሰብል ውኃ ፍላጐት በከፊል ወይም በሙሉ ከዝናብ በሚገኝ ውኃ ሊሸፈን ስለሚችል የመስኖ ውኃ ፍላጐትን ስናሰላ በዝናብ ሊሸፈን የሚችለውን መጠን መቀነስ ይኖርበናል፡፡

$$\text{መ}_{\text{ፍ}} = 10\ [\frac{\text{ትሰ} - \text{ዝ}]}{\text{መአ}}\ \text{መመ}$$

$\text{መ}_{\text{ፍ}}$ = ለሙሉ ደረቅ ወቅት የሚያስፈልግ የመስኖ ውኃ ፍላጐት በሜ.ኩ

$\text{ት}_{\text{ሰ}}$ = በደረቅ ጊዜ የሚያስፈልግ የሰብል ውኃ ፍላጐት በሚ.ሜ.

$\text{መ}_{\text{መ}}$ = የሚለማ የመስኖ መሬት ስፋት በሄክታር

$\text{መ}_{\text{አ}}$ = አጠቃላይ የመስኖ ውኃ የአፈፃፀም ብቃት

የመስኖ ውኃ ፍላጐትን በዝርዝር ለማስላት የሚያስችለውን በአባሪ 1 የተመለከተውን የአግሮኖሚ መመሪያ ማየት ይቻላል፡፡

ለ. የቤት እንስሳት ውኃ ፍላጐት

የሚከተለውን ስሌት በመጠቀም መገመት ይቻላል፡፡

$\text{ቤ}_{\text{ፍ}}$ = ብ x $\text{ቀ}_{\text{ፍ}}$ x ጊ

$\text{ቤ}_{\text{ፍ}}$ = ለቤት አገልግሎት የሚያስፈልግ ውኃ ይዘት

ብ = የሰውና እንስሳት ብዛት

$\text{ቀ}_{\text{ፍ}}$ = በቀን የሚያስፈልግ ወይም ጥቅም ላይ የሚውል ውኃ

ጊ = ውኃው ጥቅም ላይ የሚውልበት ቀን ብዛት

ከአጠቃላይ የውኃ ፍላጐት ውስጥ 20 ከመቶ የሚሆነው በተለያየ መልኩ የሚባክን እንደሆነ ይወሰድ፡፡

ምስል 1 የከብቶች ውኃ መጠጪያ ገንዳ

ሐ. ጠቅላላ ውኃ ፍላጐት

የአካባቢውን ሁኔታ ግምት ውስጥ በማስገባት ለመስኖ፣ ለእንስሳትና ለቤት አገልግሎት የሚያስፈልገውን ውኃ ያካትታል። በመሆኑም፡-
ጠቅላላ ውኃ ፍላጐት = የመስኖ ውኃ ፍላጐት + ለቤት የሚውል + ለእንስሳት የሚውል + ሊባክን የሚችል ውኃ መጠን

ጠቅላላ ውኃ ፍላጐት ምሣሌ፡-
የሰብል መረጃ፡- የተመረጠው ሰብል ማሽላ ሆኖ ማ$_{ሰ}$ = 0.7
የእንስሳት መረጃ፡- የእንስሳት ብዛት 500
እያንዳንዱ እንስሳ በቀን የሚፈልገው ውኃ 50 ሊትር
የሰው መረጃ፡- የተጠቃሚ ሰው ብዛት 400
እያንዳንዱ ሰው በቀን የሚጠቀመው ውኃ 40 ሊትር
አጠቃላይ መረጃ፡- የደረቅ ጊዜ አማካይ መነሻ ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን 6 ሚ.ሜ. በቀን፣ የሚለማ መሬት ስፋት 2 ሄክታር፣
አጠቃላይ የመስኖ አፈፃፀም 40%
በዓመቱ ደረቅ ዓየር የነበረበት 90 ቀናት
በ120 ቀናት የሰብሉ እድገት ወቅት የነበረው የዝናብ መጠን 78 ሚ.ሜ.
በስርገት የሚባክነው ውኃ መጠን ከመነሻ ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን መጠን ጋር እኩል ተደርጎ ተወስዷል።
የውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳ የላይኛው ወለል ስፋት 1000 ሜ. ስኩዌር ነው።

1500 ስኩዌር የገንዳው የታችኛው ወለል እና የጐንዮሽ ግድግዳ ስፋት ሜትር ነው፡፡

ከላይ የተሰጡ መረጃዎችን በመጠቀም የመስኖ ውኃ ፍላጐትን ይገምቱ፡፡

$ኢ_{ሰ}$ = $ኢ_{መ}$ x $ማ_{ሰ}$	=	6 ሚ.ሜ. x 0.7 = 4.2 ሚ.ሜ. በቀን
$ኢ_{ሰ}$ (ደረቅ ወቅት)	=	$ኢ_{ሰ}$ x ደረቅ ቀናት
	=	4.2 ሚ.ሜ. x 90 = 370 ሚ.ሜ.
የመስኖ ውኃ ፍላጐት	=	$ኢ_{ሰ}$ (ደረቅ ወቅት) - ዝናብ መጠን
	=	370 ሚ.ሜ. — 78 ሚ.ሜ. = 300 ሚ.ሜ.

⇒ ከዚህ በኋላ በመስኖ ለማልማት ለታሰበው መሬት ማስላት

$$መ_{ፍ} = \frac{10[ኢሰደ - ዝ]^{መመ}}{መ_{ኣ}}$$

$$= \frac{10[300\ ሚ.ሜ.]x2\ ሄ}{0.4} = 15,000\ ሜ.ኩብ$$

⇒ የእንስሳት ውኃ ፍላጐት

$$= 500 \times 50 \times \frac{90}{1000} = 2250\ ሜ.ኩብ$$

⇒ የቤት ውኃ ፍላጐት

$ቤ_{ፍ}$ = ብ x $ቀ_{ፍ}$ x Z

$$= 400 \times 40 \times \frac{90}{1000} = 1440\ ሜ.ኩብ$$

⇒ ጠቅላላ ውኃ ፍላጐት

= መስኖ ፍላጐት + እንስሳት ፍላጐት + የቤት ፍላጐት

= 15000 + 2250 + 1440

= 18690 ሜ.ኩብ

⇒ የሚባክን ውኃ = በትነት የሚባክን + በስርገት የሚባክን

በትነት የሚባክን = $ኢ_{መ}$ x $ስ_{ሉ}$

= 6 ሚ.ሜ. በቀን x 1000 ስኩዌር ሜትር

= 6 ሜ. ኩብ በቀን

የስርገት ብክነት = $ኢ_{መ}$ = 6 ሚ.ሜ. በቀን

⇒ አጠቃላይ በስርገት የሚባክን = የስርገት ብክነት x የታችኛውና ጐንዮሽ ስፋት

= 6 ሚ.ሜ. በቀን x 1500 ስኩዌር ሜትር

= 9 ሜትር ኩብ በቀን

⇒ አጠቃላይ ብክነት = (ትነት + ስርገት) x ደረቅ ቀናት

= (6 ሜ.ኩብ በቀን + 9 ሜ.ኩብ) x 90 ቀን

= 15 ሜትር ኩብ በቀን x 90 ቀን
= 1350 ሜትር ኩብ

አጠቃላይ ውኃ ፍላጐትን ሲገመት = ጠቅላላ ውኃ ፍላጐት + ብክነት
= 18690 + 1350
= 20040 ሜ.ኩብ ለ90 ቀናት
ወይም 222.667 ሊትር በቀን

የሚዘጋጀው ምንጭ ይህን ውኃ ፍላጐት (222.667 ሊትር በቀን) በበቂ ደረጃ የሚያሟላ ሊሆን ይገባዋል፡፡ አቅርቦቱ ከዚህ ፍላጐት ያነሰ ከሆነ በሌሊት ጊዜ ወይም መስኖ ጥቅም ላይ በማይውልበት ጊዜ የሚገኘውን ውኃ ለማጠራቀም የሚያስችል ገንዳ ማዘጋጀት ይቻላል፡፡

አባሪ II ፡ የግንባታ ቁሳቁሶችና መሣሪያዎች

የምንጭ ማጐልበትና የውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳዎች ወይም ኩሬዎችን ለመገንባት ብዙውን ጊዜ የሚያስፈልጉ የቁሳቁሶች ዝርዝር ከዚህ በታች ተዘርዝረዋል፡፡ ከእነዚህ ውስጥ የተወሰኑት ከአካባቢው ሊገኙ የሚችሉ ሲሆን ሌሎቹ ደግሞ በግዥ የሚቀርቡና ወደ ግንባታ ቦታ መጓጓዝ የሚኖርባቸው ናቸው፡፡ በአካባቢው ማህበረሰብም ይሁን በግዥ የሚቀርቡ ቁሳቁሶች በማጓጓዝ ሂደት፣ በማከማቸትና በአጠቃቀም ሂደት አስፈላጊውን ጥንቃቄ ሊደረግላቸው ይገባል፡፡ እነዚህ ቁሳቁሶች ተገቢው ጥንቃቄ ካልተደረገላቸው ለጉዳት ስለሚጋለጡ በእነዚህ ቁሳቁሶች የሚካሄድ ግንባታም ጥራቱ ዝቅተኛ ይሆናል፡፡ የግንባታ ሥራ ከመጀመሩ በፊት የሚያስፈልገው የቁሳቁስ መጠን በጥንቃቄ በመገመት በበቂ ደረጃና መጠን በቦታው መቅረብ ይኖርበታል፡፡ ይህን ማድረጉ በግንባታ ቁሳቁስ እጥረት ምክንያት ሊቋረጥ የሚችል የግንባታ ሂደትን ለማስቀረት ይረዳል፡፡

I. **ሲሚንቶ**

ሲሚንቶ 50 ኪ.ሜ. ግራም በሚይዝ ከረጢት የሚቀርብ ሲሆን የሚጓጓዝበትና የሚቀመጥበት ቦታ ደረቅ መሆን አለበት፡፡ በመጠለያ ውስጥም ቢሆን የሲማንቶ ከረጢት በወለል ላይ መቀመጥ የለበትም፡፡ የተከፈቱ ከረጢቶች ውኃና ዓየር ማስገባት በማይችሉ ማስቀመጫ ውስጥ ቢቀመጥ ይመረጣል፡፡ የሲሚንቶ ዱቄትን ከቆዳ ጋር ንክኪ እንዳይኖር ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ የእጅ አካፋ መጠቀም ይመከራል፡፡ የግድ በእጅ መነካት ካለበት ደግሞ የእጅ ጓንት መጠቀም ጥሩ ነው፡፡ የሲሚንቶ የጥራት ደረጃ ከእሱ የሚዘጋጁትን የአርማታ ውጤቶች ጥራት ይወሰናል፡፡

II. **ደቃቅ ኮረት (አሸዋ)**

አሸዋ ከግንባታው አካባቢ ወይም ከሌላ አካባቢ በተሽከርካሪ በማጓጓዝ ማቅረብ ይቻላል፡፡ ከንፁህ ወንዝ የሚገኝ አሸዋ እንደ አርማታ ያሉት

ቁሳቁስ ለማዘጋጀት በጣም ተስማሚ ነው። አርማታና ሲሚንቶ ለማዘጋጀት የምንጠቀምበት አሸዋ ከእፅዋት አካላትና ሌሎች ብስባሽና አፈር ነፃ መሆን አለበት። የተበከለ ከሆነ አጥቦ በወንፊት በመንፋት መጠቀም ወይም ማስወገድ ያስፈልጋል። አሸዋን ከብክለት ለመከላከል በንፁህ ደረቅ ወለል ላይ በፕላስቲክ ንጣፍ ተሸፍኖ መቀመጥ አለበት።

III. ኮረት

ኮረት የምንለው መጠናቸው በ6 ሚ.ሜ. እና 19 ሚ.ሜ. መካከል የሆኑ አነስተኛ ድንጋዮችን ያጠቃልላል። ይህንን ለማረጋገጥ የሚቻለው የተሰበሰቡ ድንጋዮችን ያጠቃልላል። ይህንን ለማረጋገጥ የሚቻለው የተሰበሰቡ ድንጋዮችን የወንፊት ቀዳዳቸው 6 ሚ.ሜ. እና 19 ሚ.ሜ. በሆነ ወንፊት እንዲያልፉ በማድረግ ነው። ከወንዝ ውስጥ የሚሰበሰብ ኮረት አርማታ ለማዘጋጀት ተስማሚ ነው። በአማራጭነት ትላልቅ ቋጥኞችን በመሰባበር ኮረት ማዘጋጀት ይቻላል። ኮረት ሲዘጋጅ ከአቧራ፣ ከአፈርና ብስባሽ ነፃ መሆን አለበት። እነዚህን በወንፊት ማስወገድ የማይቻል ከሆነ ኮረቱን ከበካይ ነገሮች ነፃ ለማድረግ በውኃ ማጠብ ያስፈልጋል። ለጥቅም የተዘጋጀ ኮረትን ንፁህ በሆነ ቦታ ላይ ማከማቸትና ከብክለት ለመከላከል ደግሞ መሸፈን ያስፈልጋል።

IV. **ድንጋይ**

በአጠቃላይ ድንጋይ በአካባቢ ሊገኝ የሚችልና የግንባታ መዋቅሮችን ለመሸፈን የሚያገለግል ነው፡፡ ድንጋይ ንፁህና ያልተሰነጣጠቀ መሆን አለበት፡፡ ለአያያዝም የቀለሉ መጠን ያላቸው መሆን አለበት፡፡

V. **ውኃ**

ውኃ የአርማታ ምርቶችን ለማዘጋጀት፣ የግንባታ መሣሪያዎችን ለማጽዳት እና የግንባታ መዋቅሮችን ለማጠናከር ያስፈልጋል፡፡ ለዚህ የሚውለው ውኃ ንፁህ መሆን አለበት፡፡ ከጉድጓድ የሚወሰድ ውኃ ለግንባታ ተስማሚ አይደለም፡፡ የምንጭ ውኃን ግን መጠቀም ይቻላል፡፡ በአጠቃላይ በየእለቱ የሚከናወኑ ተግባራትን ያለ ችግር ማከናወን እንዲቻል በቂ ውኃ በበርሜል ወይም አመቺ በሆነ እቃ ማጠራቀም ይመከራል፡፡

VI. **ጂኦሜንብሬን ፕላስቲክ**

የፕላስቲኩን ውፍረትና የጥራት ደረጃውን መመርመር የሚያስፈልግ ሲሆን በጥሩ ቦታ አጣጥፎ ማስቀመጥ ያስፈልጋል፡፡ ፕላስቲኩን በውኃ ማጠራቀሚያ ኩሬ ላይ ከማንጠፋችን በፊት ወለሉ እንዲለሰልስ እና የሚጐረብጥ ነገር አለመኖሩን ማረጋገጥ ያስፈልጋል፡፡

VII. **የእጅ መሣሪያዎችና ማሽነሪዎች**

ምንጭ ለማጐልበት የሚያስፈልጉ መሣሪያዎችና ማሽነሪዎች ከዚህ በታች ተጠቅሰዋል፡፡ የልኬት መሣሪያዎች፡- ቱምቢ፣ ውኃ ልክ፣ ባለ 5 ሜትር መለኪያ ሜትር፣ ኳድራ እና የናይለን ገመድ፤

የግንባታ መሣሪያዎች፡- አካፋ፣ ዶማ፣ መቆፈሪያ፣ መሣሪያ፣ የብረት መፈልቀቂያ፣ ባልዲ፣ መዶሻ፣ እንጨት መብሺያ፣ የእጅ ጋሪ፣ የናይለን ገመድ፣ የግንበኛ ማንኪያ፣ ተንሳፋፊ፣ ወንፊት፣ የቆጣሪ ሳጥን፣ መጥረቢያ፣ የእንጨት መላጊያ፣ የውኃ ማስወገጃ ፓምፕ እና የሥራ ጓንት

አባሪ III የግንባታ ቁሳቁስና ጉልበት አገማመት ናሙና

ተ.ቁ.	ተግባራቱ	መለኪያ	መጠን ብዛት	መጠን በዓይነት	አጠቃላይ	ማስታወሻ
1	የአፈር ቁፋሮ	ሜ.ኩብ				
1.1	በአማካይ 20 ሳ.ሜ በሚደርስ ጥልቀት ያህል	ሜ.ኩብ				

	ያለውን አፈር ማንሳት					
1.2	የምንጩ ማስቀመጫ ሳጥን ቦታ፣የግድግዳ ክንፎች መሰረትና የመሸከሚያ ግድግዳዎችን ቦታ መቆፈር	ሜ.ኩብ				
1.3	የውጪኛውን የመሰረት ግድግዳዎች ፊት ጥራት ባለው አፈር መልሶ መሙላት	ሜ.ኩብ				
1.4	አፈሩን በማስተካከል ትርፍ አፈሩን 50 ሜትር ርቀት ባለ ቦታ ማስወገድ	ሜ.ኩብ				
1.5	የምንጩን መነሻ አይን በንፁህ የወንዝ ኮረት ድንጋይ መሙላት	ሜ.ኩብ				
1.6	ምንጩን ለመከላከል በኮረቱ ላይ 20 ሳ.ሜ ውፍረት ያለው ድንጋይ ማስቀመጥ					
2	የአርማታ ስራ					
2.1	የተጣራውን ውሀ በመሰብሰብ ወደ መውጪያው፣ ማጠንፈፊያና ማፋሰሺያ ለመምራት የሚያስችል የማሰባሰቢያ ሳጥን በምንጩ መነሻ አይን አስጠግቶ በብረት ከተጠናከረ አርማታ መስራት	ኤል.ኤስ				
2.2	የምንጩን መነሻ አይን ለመሸፈንና ለመከላከል ከድንጋዩ ላይ 10 ሳ.ሜ ውፍረት ያለው አርማታ ማንጠፍ	ስኩዌር ሜ.				
2.3	60 ሳ.ሜ በ60ሳ.ሜ የሆነ የሰው መግቢያ ቀዳዳ	ሜ.ኩብ				

	ያለው 15 ሳ.ሜ ውፍረት ያለው በብረት የተጠናከረ የአርማታ ጣሪያ መገንባት					
2.4	መጠኑ 20 ሳ.ሜ ውፍረት ያለውና 75 ሳ.ሜ በ75 ሳ.ሜ ቀዳዳ ያለው የሰው መግቢያ በብረት በተጠናከረ አርማታ መገንባት	ቁ				
2.5	የውሀ ማጠራቀሚያ ሳጥኑን ውስጣዊ ግድግዳውንና የክንፍ ግድግዳዎቹን 30 ሚ.ሜ በሆነ የሲሚንቶ ሞርታር (1፡3) መለሰን	ስኩዌር ሜ.				
2.6	በውጪ ግድግዳ ያፈጠጡ የድንጋይ ግድግዳዎችን መሙላትና ማሰስ	ስኩዌር ሜ.				
2.7	ከእንጨት ጣውላ የተዘጋጀ የግንባታ ማቀፊያ ማዘጋጀት	ስኩዌር ሜ.				
2.8	ዲያሜትሩ 10 ሚ.ሜ የሆነ ማጠናከሪያ ብረት ማቅረብ፣ መቁረጥ፣ ማጠፍና በየ150 ሚሜ ርቀት መግጠም	ኪ.ግ				
3	**ባለ ቅርፅ ድንጋይ ስራ**					
3.1	በዲዛይኑ ላይ የተመላከተውን መሰረት በማድረግ 50 ሳ.ሜ ውፍረት ያለው የድንጋይ ግድግዳና ማጠራቀሚያ ግድግዳ ከመሬት በላይ 1፡3 ውህድ በሆነ የሲሚንቶ ሞርታር መገንባት	ሜ.ኩብ				
3.2	በምንጩ ማሰባሰቢያ	ሜ.ኩብ				

	ሳጥን ዙሪያ 25 ሳ.ሜ ውፍረት ያለው የድንጋይ ንጣፍና የእግር መርገጫ መገንባት					
4	**የቧንቧ ስራ**					
4.1	ለውሀ መውጪያ፣ ማጠንፈፊያና ማፋሰሺያ የሚሆኑ ደረጃ ቢ የሆነ ቧንቧና መገጣጠሚያዎችን አስፈላጊ ከሆኑ የውሀ መቆጣጠሪያ ጋር በማቅረብ መግጠም	ኤል.ኤስ				
	ጠቅላላ					

አባሪ IV የምንጭ ማጐልበት ጥናታዊ ማሳያ

የማይኮት ምንጭ ውኃ ከውቅሮ ከተማ በስተምዕራብ 27 ኪሎ ሜትር ርቃ በምትገኝ ደብረጽዮን ጐጥ ውስጥ የሚገኝ ነው፡፡ ውቅሮ የክልተ አውለሎ ወረዳ ዋና ከተማ ሆና በስተምዕራብ ከአብርሃ ወአፅብሃ ቀበሌ ጋር ትዋሰናለች፡፡ አብርሃ ወአፅብሃ በምስራቅ ትግራይ የሚገኝና በክልሉ የተፋሰስ ልማት ሥራዎችን በተሟላ መልኩ ተግባራዊ በማድረግ የአካባቢውን የተጐዳ መሬት ወደ አረንጓዴ ገነት በሚባል ደረጃ የቀየረ ቀበሌ ነው፡፡ ደብረፅዮን ቀበሌ 480 ቤተሰቦች ያሏት ሆና ከዚህ ውስጥ አብዛኛዎቹ ሴቶች ናቸው፡፡

የደብረፅዮን ቀበሌ ዋነኛ የውኃ አቅርቦት ከምንጭ፣ የማህበረሰብ ውኃ ማጠራቀሚያ ክትሮች፣ እና በማህበረሰቡና በግል በተያዙ የቅርብ ጥልቀት ጉድጓድና ኩሬዎች ነው፡፡ የክልተ አውላሎ ወረዳ ውኃ ልማት ጽ/ቤት መሐንዲስ የሆኑት አቶ ኃይለማሪያም በርሄ፣ የጣቢያው ካቢኔ አባል የሆኑት አቶ ገብረህይወት ፀጋዬ እና የደብረፅዮን ቀበሌ ነዋሪዎች እንደገለፁት ከሆነ በቀበሌው የከርሰ ምድር ውኃ ጥልቀት በ3 ሜትር እና 30 ሜትር መካከል እንደሚሆን ነው፡፡ የከርሰ ምድር ውኃ ጥልቀቱ ወደ

ገፀ-መሬት የቀረበ ከፍተኛ ቦታ ላይ የሚኖሩ የደብረፅዮን ቀበሌ ገበሬዎች ለመስኖና ለእንስሳት መጠጥ ውኃ የሚሆኑ አንድ ወይም ሁለት በእጅ የተቆፈሩ የውኃ ጉድጓዶች በጓሯቸው ወይም በማሳቸው ውስጥ አላቸው፡፡

ምስል 2 የማይኮይ የመጠጥ ውኃ ምንጭ

ምስል 3 የማይኮይ የሌሊት ውኃ ማጠራቀሚያ፣ እንስሳት ማጠቢያና መስኖ ቦይ

ሁሉም የደብረፅዮን ቀበሌ ህዝብ ለመጠጥ የሚሆን ውኃ የሚያገኘው ከፍ ባለ ቦታ ከተገነባው የማይኮይ ምንጭ ውኃ ነው። ማህበረሰቡና እንስሳቱ አግባብ ባልሆነ መልኩ ስለሚጠቀምበት በዝናብ ወቅት በሚከሰት አፈር መሸርሸርና ደለል መጉዳትና ብሎም ብክለት አጋጥሞታል። እነዚህ ችግሮች ለመቅረፍ የትግራይ ማህበረሰብ ችግር ማቃለያ (REST) በሚባል የሚታወቀው አገር በቀል መንግሥታዊ ያልሆነ ድርጅት ከ20 ዓመት በፊት ኃላፊነቱን ወስዶ ነበር። ድርጅቱ የነበረው ኃላፊነት የኢንዱስትሪ ምርቶችን ማቅረብ፣ አሸዋ ማጓጓዝና አስፈላጊ የገንዘብ ድጋፍ ከውኃ ማጠራቀሚያው ወደ ማከፋፈያ የሚያሰራጩ ቱቦዎችን መዘርጋትና መግጠም ነበር። የማህበረሰቡን ባለቤትነት ስሜት ለመፍጠር ሲባል የግንባታ ድንጋይ መስበር፣ ለመሰብሰብና ለማቅረብ የጉልበት አስተዋፅኦ እንዲያደርግ ተደርጓል። በተመሳሳይ መልኩ ድርጅቱ ከማህበረሰቡ ጋር በመሆን የእንስሳት ውኃ መጠጪያ ገንዳ እንዲገነባ አድርጓል። ለምንጩ ውኃ በቅርበት ከሚገኘው አብዛኛው ነዋሪ ውጪ ያሉት ጥቂቶች እስከ 1 ኪ.ሜትር የሚገመት ከምንጩ ርቀው ይገኛሉ። ለእነዚህ ነዋሪዎች ብቸኛ የመጠጥ ውኃ ምንጫቸው ስለሆነ በየዓመቱ በሚከሰት የደረቅ ወቅት ውኃን በጀርባቸው ወይም በአህያ ያን ያህል ርቀት ተጉዘው ያገኛሉ። ምንጩ በደረቅ ወቅት ዝቅተኛ ውኃ ስለሚኖረው እያንዳንዱ ቤተሰብ ከ40-50 ሊትር ውኃ የሚይዙ 2 ጀሪካኖች ብቻ እንዲያገኝ ይደረጋል።

ምስል 4 በማይኮት ምንጭ የለማ

በተጨማሪም በሌሊትና ጥቅም ላይ በማይውልበት የቀን ሰዓት ውኃውን በማጠራቀም 6 ቤተሰቦች 2.5 ሄክታር የሚሆን መሬት ማልማት ይችላሉ፡፡ የማጠራቀሚያ ገንዳውና የውኃ ማስተላለፊያ ቦዩ የተሰራው በወረዳው ውኃ ጽ/ቤት ሲሆን ቦዩ በሲሚንቶ በመለሰኑ በማስተላለፊያ ቦዩ ይከሰት የነበረውን ብክነት መቀነስ አስችሏል፡፡

ከሰብሎች (በቆሎ፣ ጤፍ፣ ስንዴና ጌሾ)፣ ከፍራፍሬ (ማንጐ፣ አፕል፣ ብርቱካንና ዘይቱን) ከአትክልት (ቀይ ሽንኩርት፣ ነጭ ሽንኩርት፣ ቃሪያ፣ ቲማቲም፣ ድንችና ቆስጣ) በዓመት ከ2-3 ጊዜ እንዲለማ ተደርጓል፡፡ ለምግባቸው ከሚውለው ባሻገር ሰፋ ያለ ምርት በማምረት ወደ ውቅሮ ከተማ ወስደው ይሸጣሉ፡፡ ባገኙትም ገቢ ለጫማ፣ ለልብስ እና ሌሎች አስፈላጊ ወጪዎቻቸውን ለመሸፈን አስችሏቸዋል፡፡ በመሆኑም ገበሬዎች ጥቅማቸውን ለማስጠበቅ ሲሉ የምንጩን እና የመስኖ መዋቅሮችን የመጠበቅና የመጠገን ሥራ በትኩረት በማከናወን ላይ ይገኛሉ፡፡

ሞጁል 2፡ የእጅ ውኃ ጉድጓድ ልማት

1. መግቢያ

የከርሰ ምድር ውኃ ብዙ ጥቅሞች ያሉት በመሆኑ ለመስኖ ልማትና ለመጠጥ ውኃ አገልገሎት የበለጠ አማራጭ ነው፡፡ በየጊዜው መልሶ ማበልፀግና በጥንቃቄ መጠቀም ከተቻለ የከርሰ ምድር ውኃ አስተማማኝ የውኃ ምንጭ ነው፡፡ በተለየ መልኩ ሲታይ የከርሰ ምድር ውኃ ራቅ ብሎ ማጓጓዝ ሳያስፈልግ በተፈለገው ቦታ በቀላሉ ማግኘት ይቻላል፡፡ በተጨማሪም ለአያያዝና አጠቃቀም የሚጠይቀው የተቋማዊ አደረጃጀት ቅድመ ሁኔታ አነስተኛ ነው፡፡ ቀላል በሆኑ ቴክኖሎጂዎችን በመጠቀም ማልማት ይቻላል፡፡ ጥልቅ ለሆነ ቦታ የጥልቅ ጉድጓድ መቆፈሪያ ሊፈልግ ይችላል፡፡ የቤተሰብ መስኖ የከርሰ ምድር ውኃ ሀብትን በከፍተኛ ደረጃ የሚጠቀም ቴክኖሎጂ ነው፡፡

የከርሰ ምድር ውኃ በምድር ውስጥ ቀጣይነት ባለው መልኩ እርጥበት መታየት የሚጀምርበት ደረጃ የከርሰ ምድር ውኃ ጠረጴዛ የሚባል ሲሆን በጉድጓድ ውስጥ በገፀ-ውኃ ከፍታ ይገለፃል፡፡ በዓመቱ በተለያዩ ወቅቶች በሚኖር የውኃ ፍሰትና የሰዎች አጠቃቀም ምክንያት የገፀ-ውኃ ከፍታ ዝቅና ከፍ ሊል ይችላል፡፡ በመሆኑም በወቅቶች የዓየሩ ሁኔታ ተለዋዋጭነት የተነሳ የገፀ-ውኃ ከፍታ ከፍተኛ ተለዋዋጭነት ያለው ሲሆን ተጠቃሚ የሚሆኑት ገበሬዎች ወደ ገፀ-ውኃ ሀብቱ የቀረቡት ብቻ ናቸው፡፡ ቅርብ ጥልቀት ያለው የከርሰ ምድር ውኃን መኖር የሚያሳይ ትክክለኛ መረጃን አግኝቶ ተቀባይነት ያለው የቁፋሮ ውሣኔ በመስጠት አላስፈላጊ የሆነ ጉልበትና ወጪን ለመቀነስ የሚቻልበትን ጥረት በግብርና ትራንስፎርሜሽን ኤጀንሲ እየተደረገ ይገኛል፡፡ በአሁኑ ጊዜ በሀገር አቀፍ ደረጃ ከ100 ሺህ ስኩዌር ካሬ ሜትር በላይ የሚሆን መሬት ካርታ የማንሳት ሥራ እና በአራት ክልሎች ደግሞ በመስኖ ሊለማ የሚችል መሬት የመለየት ሥራ ተከናውኗል፡፡ ይሁን እንጂ በሀገር ደረጃ ጥንቃቄ ያለው የከርሰ ምድር ውኃ ልማት ለማከናወን የሚያስችል አቅም ይፈልጋል፡፡

1.1 ዓላማና የሽፋን ወሰን

ሞጁሉ ለማሠልጠኛነት የሚያገለግል ሆኖ የወረዳ ባለሙያዎችንና የልማት ጣቢያ ሠራተኞችን በእጅ ውኃ ጉድጓድ ሥራ ላይ ያላቸውን እውቀትና ክህሎት ለማሳደግ ያግዛል፡፡ ለመስክ ሥራ እንደ መመሪያ የሚያገለግልም ነው፡፡ ከዚህም ባሻገር የእጅ ውኃ ጉድጓድ ማልማት ሥራን በጥልቀት ለማቀድ፣ ዲዛይን ለማድረግ፣ በጥንቃቄ ለመገንባት፣ የተሟላ አጠቃቀምና ጥገና ለማስፈን የሚያግዝ ነው፡፡

የሞጁሉ ዓላማና ወሰን የሚያተኩረው በመስኖ ልማት ሥራ ላይ የተሰማሩ ባለሙያዎችን በእጅ ውኃ ጉድጓድ ዲዛይንና ልማት ቴክኒካዊ አቅምን በማሻሻል ላይ ነው፡፡ ይህ ማኑዋል በወረዳ ደረጃ የሚሰሩና የጂኦሎጂ ሙያ የሌላቸውን ባለሙያዎች የእጅ ውኃ ጉድጓድ ሥራ ቦታ መረጣ፣ የዲዛይን ሥራ እና የግንባታ ስራ በሙሉ ልብ/በራስ መተማመን/ እንዲፈፀም ለማስቻል ነው፡፡

1.2 የእጅ ውኃ ጉድጓድ ለምንና የት ይተገበራል?

የእጅ ውኃ ጉድጓድ ከገፀ-ምድር ውኃ በተሻለ መልኩ ከባክቴሪያ ወይም ጥቃቅን ነፍሳት ችግሮች ነፃ በመሆኑ የተሻለ ተመራጭ ነው፡፡ ከዚህ የሚገኘው ውኃ ለመስኖ እና ለሰውና እንስሳት መጠጥ ውኃ ያገለግላል፡፡ የእጅ ውኃ ጉድጓድ በገጠሩ ማህበረሰብ በቀላሉ ሊገነባና ሊታደስ ይችላል፡፡ የውኃ ፍላጐትን ለማሟላት የሚያስችል በቀላሉ የሚደረስበትና በቂ የሆነ ውኃ ማግኘት የማይቻልበት ሁኔታ ካለ የእጅ ውኃ ጉድጓድ ማልማት ጠቃሚ ነው፡፡ የእጅ ውኃ ጉድጓድ የአካባቢው ሁኔታ የሚያመች በሆነበት ቦታ የሚገነባ ሆኖ ጥልቀቱም በ3 እና በ15 ሜትር መካከል ይሆናል፡፡ ብዙውን ጊዜ በእጅ ለሚቆፈር ሁኔታ አማካይ ጥልቀቱ 3 ሜትር ተደርጐ ይወሰዳል፡፡

1.3 የእጅ ውኃ ጉድጓድ ለማልማት አቅም መኖሩን አመላካቾች

ሀ) በግንባታ ላይ ያለ ወይም የሚታወቅ የውኃ መነሻ ጥልቀትና ቦታ መመዝገብ፣

የማይንቀሳቀስ የውኃ ከፍታ፣ የድንጋይ ባህሪ፣ በየ12 ሰዓቱ የሚታይ የውኃ ከፍታ መጨመርና የውኃ ምርት/ለሁሉም በአገልግሎት ላይ ላሉ የውኃ ጉድጓዶች/፡፡ አብዛኛዎቹ የእጅ ውኃ ጉድጓዶች በወንዝ ዳርቻ የተሰባሰቡ ናቸው፡፡ ከምንጭ፣ ከእጅ ውኃ ጉድጓድ እና ጥልቅ ጉድጓድ የሚገኙ መረጃዎች በቅርብ ጥልቀት የሚገኝ ውኃ ስለመኖሩ ሊያመላክቱ ይችላሉ፡፡

ለ) የተተወ የእጅ ውኃ ጉድጓድ መኖር፡-

የተተዉ የመስኖ ጉድጓዶችና ለምን እንደተተዉ ማወቅ፡፡ በዓየር ንብረት ለውጥና የከርሰ ምድር ውኃ መቀነስ የተነሳ እንዳይሰራ መሆኑ ከፍተኛ ነው፡፡ በጥንቃቄ አለመገንባት፣ የቅርብ ክትትል ማጣትና ወቅታዊ ጥገና ማጣት በከፍተኛ ደረጃ እንዳይሰራ የሚያደርግ ምክንያት ነው፡፡

ሐ) የመሬት አቀማመጥና የአካባቢው ተፈጥሯዊ ሁኔታ

የከርሰ ምድር ውኃ የሚፈሰው ከከፍተኛ መሬት አቀማመጥ ወደ ዝቅተኛው በመሆኑ ከፍተኛ ቦታው ለዝቅተኛው ቦታ ውኃ የሚያበለጽግ ነው፡፡

ለዚህም ነው ከከፍተኛ ቦታ የከርሰ ምድር ውኃ ማበልፀጊያ ውኃ እንዲያገኝ በማሰብ የውኃ ማልሚያ ቦታ በዝቅተኛ ቦታ እንዲሆን የሚመከረው፡፡ ሌላኛው አመላካች ሊሆን የሚችለው በዝናብ ወቅት ውኃ የሚተኛበት ሜዳማ ቦታ ነው፡፡ ከመሬት አጠቃቀም በተጨማሪ በቂ የሆነ ውኃ ለጉድጓዱ ሊያቀርብ የሚችለው የተፋሰሱ መጠን ነው፡፡

መ) የእፅዋት አነዳደፍ/አቀማመጥ/

የከርሰ ምድር ውኃ መኖሩን የሚያሳየው በጣም ጠቃሚ መረጃ ቋሚ ዕፅዋቶች በቦታው መኖራቸው ነው፡፡ እንደ ሳር ያሉ ዓመታዊ እፅዋቶች በዝናብ መኖርና ወቅቶች መቀያየር ምክንያት የሚበቅሉና የሚጠፉ በመሆናቸው ጥሩ አመላካቾች አይሆኑም፡፡ በአጠቃላይ የቅርብ ጥልቀት ከርሰ ምድር ውኃን ለማግኘት እንዲረዳ የሚደረግ የእፅዋት ጥናት በበጋ ወቅት መካሄድ አለበት፡፡

ሠ) የተመረጠው ቦታ ስነ-ምድር አፈጣጠር

የከርሰ ምድር ስነ-ምድር ጥናት ውኃ ስለመኖሩ ለማወቅ የሚያስችል አስፈላጊ አመላካች ነው፡፡

የከርሰ ምድር ስነ-ምድርን ለመረዳት ቀጥሎ ያሉትን በቅርብ በመመልከት ሊሆን ይችላል፡፡

- የወንዝ ዳርቻና የተቀበሩ የወንዝ ሸለቆዎች፣ ቦረቦሮች፣ ወቅታዊ ጐርፍ አቅጣጫዎችን
- በወንዞች ግድቦች/ህዳጐች አቅጣጫ ሊሆኑ ይችላሉ፡፡

አብዛኛዎቹ የእጅ ውኃ ጉድጓዶች ውኃ የሚያገኙት ደለልና ደለልማ አፈር ከተጠራቀመበት አካባቢ ነው፡፡ በተጨማሪም በጣም የተፈረካከሰ የአሸዋ ድንጋይና የቮልካኖ ድንጋይ፣ የባሳልት ድንጋይና ቅሪት አፈር የላይኛው አካል ዋነኛ የውኃ ሰጪ ደልዳላ የሆኑ ናቸው፡፡ ከዚህ የተነሳ የተፈረካከሰ ድንጋይ ያለበት ቦታ ትላልቅ ድንጋይ ካላቸው ቦታዎች የተሻለ ውኃ የሚሰጡ በመሆናቸው የእጅ ውኃ ጉድጓድ ለማልማት የበለጠ ተመራጭ ቦታዎች ናቸው፡፡

2. የእጅ ውኃ ጉድጓድ ዓይነቶች

በአጠቃላይ በሰው የሚቆፈር ጉድጓድና የተሰረሰረ ጉድጓድ በማለት በሁለት ይከፈላሉ፡፡ በሁለቱ መካከል ያለው ልዩነት የጉድጓዶቹ መጠን ነው፡፡ በሁለቱም ረገድ ብዙ የተለያዩ የማጐርጐጃያ ቴክኒኮች አሉ፡፡

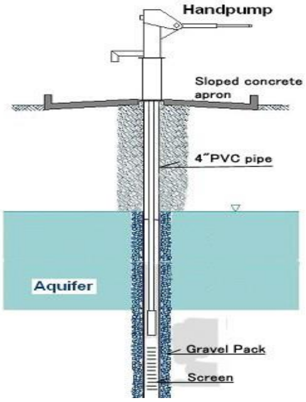
ሀ) **የተሰረሰረ ጉድጓድ፡-** ጉድጓዱን ለመሰርሰር የተለየ መሣሪያ የሚፈልግ ሲሆን መሣሪያውን መሰርሰሪያ ጫፍ ወደ ምድር ውስጥ በማስገባት ገፀ-መሬት ላይ ሆኖ መሥራት ይጠይቃል፡፡ እነዚህ ጉድጓዶች ከ1 ሜትር ያነሰ ዲያሜትር ያላቸው ናቸው፡፡ **(ምስል 1 ይመልከቱ)**፡፡

ይህ ስርዓት በእጅ ከሚቆፈረው ጉድጓድ የበለጠ ጥልቀት መድረስ በሚችል መካከለኛ መቆፈሪያ ሪግ የሚቆፈረና ሊደረስበት በሚችል ቦታ ተግባራዊ የሚደረግ የዘመነ የእጅ ውኃ ጉድጓድ ዓይነት ነው፡፡ በመሰርሰሪያ የሚዘጋጅ ውኃ ጉድጓድ በእጅ ከሚቆፈረው የውኃ ጉድጓድ የበለጠ ጥቅሞች አሉት፡፡ ከእነዚህም ውስጥ፡-

ሀ) እስከ 60 ሜትር የሚሆን ጥልቀት መድረሱ
ለ) በደረቅ ወቅት ለችግር አይጋለጡም

ሐ) በቀላሉ የሚበከሉ አይደሉም

በመሰርሰሪያ የሚገነቡ ቅርብ ጥልቀት ያላቸው የውኃ ጉድጓዶች የሚባሉት በመሰርሰሪያ ማሽን የሚዘጋጁና በዩ.ፒ.ቪ.ሲ ወይም የብረት ቱቦ የጠለቀላቸው ናቸው፡፡ ይህ ጉድጓድ በመንደር ደረጃ ሊጠቀሙትና ሊጠግኑት የሚችሉት ዲያሜትሩ ከ4 እስከ 6 ኢንች የሆነ የእጅ ፓምፕ ሊገጠምለት ይችላል፡፡ እንደዚህ ዓይነት ጉድጓድን ማፅዳት የሚቻለው በእጅ ሳይሆን በተርገብጋቢ ፓምፕ ነው፡፡ ይህ በመሆኑም የመሰርሰሪያ ማሽን፣ ፓምፕና መለዋወጫ/ተቀጥያ እና የሰለጠነ የሰው ኃይል ያስፈልጋል፡፡



ምስል 1፡ በመሰርሰሪያ የተቆፈረና ፓምፕ የተገጠመለት ዓይነተኛ የውኃ ጉድጓድ

ለ) በሰው የሚቆፈር ጉድጓድ

ጉድጓድ እየተፈጠረ የሚሄደው በሰው ኃይል አፈርን በማለስለስ እና በማስወገድ ነው፡፡ ሰዎች በጉድጓዱ ውስጡ መሥራት እንዲችሉ የጉድጓዱ መጠን ቢያንስ 1 ሜትር መሆን አለበት፡፡ የጉድጓዱ ዲያሜትር በእጥፍ ቢያድግ የሚቆፈረውን አፈርና ድንጋይ እንዲሁም የሚመረተውን ውኃ በአራት እጥፍ ያሳድጋል፡፡ (**ሠንጠረዥ 1 ይመልከቱ**)፡፡ የጉድጓዱ መጠን ምን ያህል እንደሚሰፋ መለኪያ ነው፡፡ አንዳንዶቹ ጉድጓዶች በጣም ትላልቅ ሲሆኑ አንዳንዶቹ ደግሞ በጣም ትናንሽ ናቸው፡፡ የጉድጓድ መጠን የሚወሰነው በተቆፈረበት መንገድ፣ በስነ-ምድር አፈጣጠር፣ ጉድጓዱን ለመለሰን ያገለገለ ቁሳቁስ እና የጉድጓዱ ዓላማ ላይ ነው፡፡

የጉድጓዱ ዲዛይን እንደ አካባቢው ፍላጎትና ሁኔታ ይለያያል፡፡ በአጠቃላይ የእጅ ውኃ ጉድጓድ ጥልቀት በ10 እና 15 ሜትር መካከል ነው፡፡ ጥልቅ ለሆነ ጉድጓድ መሰርሰሪያ መቆፈር የተሻለ ተስማሚ ነው፡፡ የውኃ ጉድጓድ መቆፈር የሚገባው ንፁህ ውኃ ይኖራል ተብሎ በሚገባው ቦታ ብቻ መሆን ይገባዋል፡፡
በእጅ ውኃ ጉድጓድ ቁፋሮ ሂደት የሚያጋጥሙ አደጋዎች አሉ፡፡ ክህሎት፣ እውቀት እና ሙያዊ ችሎታ መኖር በግንባታ ሂደት የሠራተኞችን ደህንነት ለማረጋገጥ ወሳኝ ናቸው፡፡ በወል ጥቅም ላይ የሚውሉ የእጅ ውኃ ጉድጓድ በበቂ ደረጃ ዲዛይን ተደርገው የሚገነቡ ከሆነ ለረዥም ጊዜ አገልግሎት መስጠት ይችላሉ፡፡ የአፈሩ አፈጣጠር ለቁፋሮ ቀላል ከሆነና የሚገኘው ውኃ በበቂ ከሆነ አነስተኛ የእጅ ውኃ ጉድጓድ መቆፈር ይቻላል፡፡ ትልቅ ዲያሜትር (ከ1 ሜትር በላይ) ያለው ጉድጓድ የሚመከረው ትልቅ ዲያሜትር ያለው ሲሊንደር መጠቀም

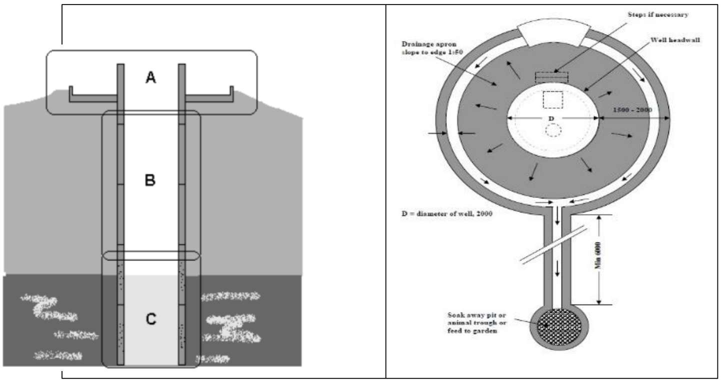
እንዳለበን የሚያመላክተው የአፈር መደርመስ ችግሮች መኖራቸው ሲረጋገጥ ነው፡፡ በእንዲህ ዓይነት ሁኔታ ቁፋሮው በጠላቂ ዘዴ መካሄድ አለበት፡፡

ለምሣሌ፡-
ከዚህ በታች ባለው ሠንጠረዥ እንደተመላከተው 1 ሜትር ዲያሜትር እና 20 ሜትር ጥልቀት ያለው ጉድጓድ 15.7 ሜትር ኩብ የሆነ አፈር ማስወገድ የሚያስፈልግ ሲሆን 2 ሜትር ዲያሜትርና 20 ሜትር ጥልቀት ያለው ደግሞ 62.8 ሜትር ኩብ ይሆናል፡፡

ይዘት = ዲያሜትር x ዲያሜትር x 0.7854 = ስፋት፣ ስፋት x ጥልቀት

ሠንጠረዥ 1 የውኃ ክምችት ይዘት የመወሰን ምሣሌ

ዲያሜትር (ሜትር)	ስፋት (ስኩ. ሜትር)	ጥልቀት (ሜትር)	ይዘት (ሜትር ኩብ)
1.0	0.79	20	15.7
1.5	1.77	20	35.4
1.8	2.54	20	50.8
2.0	3.14	20	62.8



ምስል 2 የእጅ ውኃ ጉድጓድ አካላትና አቀማመጥ

የእጅ ውኃ ጉድጓድ ዋነኛ አካላት፡-
ሀ) የጉድጓዱ እናት
ለ) የጉድጓዱ ዘንግ
ሐ) ውኃ መቀበያ

በምስል 2 ላይ የተመለከቱት አካላት ቀጥሎ ተገልፀዋል፡፡

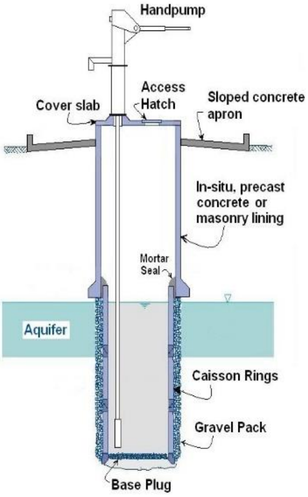
i) **የጉድጓድ እናት ግንብ፡-** የጉድጓድ እናት ግንብ ማለት ከመሬት ወለል በታች የተገነባውን የጉድጓድ ንጣፍ ተከትሎ ከመሬት ወለል በላይ ከፍ ተደርጐ የተገነባው አካል ነው፡፡ ይህ ግንብ ቢያንስ 250 ሜትር ከፍ ያለ መሆን አለበት፡፡ አንዳንድ ጊዜ እስከ 1 ሜትር ከፍ ሊል ይችላል፡፡ ሆኖም የእጅ ፓምፕ የሚገጠም ከሆነ አይመከርም፡፡

ii) **የመከላከያ ወለል (Apron) እና የእንጥፋፎ መስመር**

የመከላከያ ወለል የምንለው ከኮንክሬት ንጣፍ በጉድጓዱ እናት ዙሪያ የሚሠራ ነው፡፡ ውኃን ከጉድጓዱ አካባቢ ለማስወገድ እንዲቻል ንፁህና የለሰለሰ ወለል ተደርጐ የሚሰራ ነው፡፡ አገነባቡም ከጉድጓዱ እናት ወደ ውጪ ባለው መስመር ተዳፋትነት እንዲኖረውና ከጉድጓዱ እናት ውኃ ማፋሰስ እንዲችል ተደርጐ ይሰራል፡፡ ከመከላከያ ወለሉ የሚሰባሰበውን ውኃ ወደሚፈለገው ማጠራቀሚያ ቦታ ወይም ማስወገጃ ቦታ ለመውሰድ ከመከላከያ ወለሉ መጨረሻ ላይ የእንጥንፋፎ ተራፊ ውኃን ወደ ከርሰ-ምድር ማስገቢያ ወይም ወደ ጓሮ እርሻ ወይም እንስሳት ውኃ ማጠጫ ቦታ ሊያደርስ ይችላል፡፡ የመከላከያ ወለሉ ቅርፅ አራት ማዕዘን ወይም ክብ ሊሆን ይችላል፡፡ አራት ማዕዘን ለሆነ የመከላከያ ወለል ስፋት 4.75 ሜትር በ4.75 ሜትር ሲሆን ክቡ ደግሞ ባለ 5 ሜትር ዲያሜትር ነው፡፡

ምስል 3 ያልተሸፈነ ባህላዊ የእጅ ውኃ ጉድጓድ

ምስል 4 እናቱ የተሸፈነ ባህላዊ የእጅ ውኃ ጉድጓድ



ምስል 5 የእጅና ገመድ የሚሠራ ፓምፕ የተገጠመለት የእጅ ውኃ ጉድጓድ

3. የእጅ ውኃ ጉድጓድ የማልሚያ ቴክኒኮች

3.1 ግድግዳቸው ያልተሸፈኑ ጉድጓዶች

ግድግዳቸው ያልተሸፈኑ የውኃ ጉድጓዶች ግድግዳቸው እንዳይፈርስ መከላከያ ሽፋን የሌላቸው በመሆናቸው ለጊዜያዊ አገልግሎት ብቻ የሚሆኑ ናቸው፡፡ ጥልቀታቸውም ውስን ሆኖ ትንሽ የውኃ ፍላጐት ባለበት ቦታ የሚገነባ ነው፡፡ እንደዚህ ዓይነት ጉድጓዶች የሚዘጋጁት የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ በቅርብ ጥልቀት የሚገኝና የስረኛው የመሬት አካል አንፃራዊ ጥንካሬ ያለውና በቀላሉ የማይፈረስ ግድግዳ መፍጠር የሚችሉ ከሆነ ነው፡፡

3.2 አስራጊ በሆነ ነገር የተሸፈነ የውኃ ጉድጓድ

እንደዚህ ዓይነት ጉድጓድ የጉድጓዱ ግድግዳ በደረቅ ጡቦች ወይም ድንጋይ ድርዳሮ ውኃ አስተላላፊ እንደሆን ተደርጐ የሚዘጋጅ ነው፡፡ የጉድጓዱ ሁኔታ መዋቅራዊ መረጋጋት አስተማማኝ እንዲሆን ለማድረግ ከውኃ ከፍታ ወለል በላይ ያለው ግድግዳ በኮንክሪት ሲሚንቶ መገንባት አለበት፡፡ በአጠቃላይ ከከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል በታች በእያንዳንዱ 1.25 ሜትር ልዩነት 0.3 ሜትር ውፍረት ያለው በሲሚንቶ ሞርታር ማሰሪያ መሸፈን አለበት፡፡

ውኃ ከውኃ ቋጣሪ የመሬት አካል ወደ ጉድጓዱ የሚገባው በጐንዮሽ የጉድጓዱ አካል በመሆኑ የውኃ ፍሰቱ እንደ ጨረር የተደረደረ ነው፡፡ እንደዚህ ያለ ጉድጓድ አመቺ የሚሆነው ኮረታማና ጠጠር የአሸዋ ክምር ባለበት የመሬት አፈጣጠር ለመገንባት ነው፡፡ አሸዋማ የሆነ የመሬት አፈጣጠር በሚገኝበት ቦታ ከውኃ ጋር ወደ ውስጥ ሊገቡ የሚችሉ ደቃቅ አሸዋ ለመከላከል እንደ ማጣሪያ ሆኖ ሊያገለግል የሚችል እስከ 20 ሚ.ሜትር መጠን ባላቸው ኮረቶች ከጉድጓድ መሸፈኛው ጀርባ መጠቅጠቅ አለባቸው፡፡ የዚህ ዓይነት የውኃ ጉድጓድ ተስማሚና ወጪ ቆጣቢ የሚሆነው ውስን የሆነ የውኃ አጠቃቀም በሚኖርበት ቦታ ነው፡፡

3.3 ግድግዳው ውኃ ገዳቢ በሆነ ነገር የተሸፈነ የውኃ ጉድጓድ

ይህ የውኃ ጉድጓድ ዓይነት በጣም የተለመደና ለሁሉም ዓይነት መሬት አፈጣጠር ተስማሚ የሆነ ነው፡፡ በቋሚነት ለረዥም ጊዜ እንዲያገለግል ተደርጐ በጉድጓድ ውኃ መስኖ ለሚለሙ አነስተኛ ማሳዎች የሚያገለግል ነው፡፡ የከርሰ ምድር ውኃ አቅርቦት ሁኔታ አመቺ እስከሆነ ድረስ በጣም አስተማማኝ የሆነ የውኃ ምንጭ

ነው፡፡ በአሸዋማ አፈር አካባቢ የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ ግድግዳን ውኃ ገዳቢ በሆነ ነገር መሸፈን ጉድጓዱን የተረጋጋ መዋቅራዊ ቁመና እንዲኖር ለማድረግ ነው፡፡

እነዚህ የውኃ ጉድጓዶች ከፍተኛ ጥልቀት እንዳላቸው ቢታመንም ውኃን ከጉድጓድ በማውጣት ሂደት የአፈፃፀም ብቃትና ወጪ ቆጣቢነት አንፃር ሲወሰድ በ30 ሜትር ውስጥ የተገደበ ነው፡፡

እንደዚህ ዓይነት የውኃ ጉድጓዶች የውስጥ ግድግዳቸው የሚሸፈኑት በሲሚንቶ ወይም ኖራ ወይም ሞርታር ወይም ኮንክሪት የተደገፉ ጡቦችና የድንጋይ ግንቦች ነው፡፡ በሚገነባው የውኃ ጉድጓድ ጥልቀት ላይ በመመስረት በድንጋይ ወይም በጡብ ለሚሸፈን ግድግዳ የውፍረት መጠን ከ30 ሳ.ሜትር እስከ 70 ሳ.ሜትር ሊሆን ይችላል፡፡ የታችኛው የጉድጓዱ ወለል በቀላሉ ውኃ ማስገባት እንዲችል በምንም ነገር መሸፈን የለበትም፡፡ በዚህ ዓይነት የውኃ ጉድጓድ የውኃ ፍሰቱ የተደረደሩ ጨረሮች ዓይነት አይደለም፡፡

4. የእቅድ ዝግጅትና የዲዛይን ቅደም ተከተል

4.1 የእቅድ ዝግጅት

የእቅድ ዝግጅቱ መጀመሪያ መሆን የሚገባው በህብረተሰቡ ሙሉ ተሳትፎ የጉድጓድ መቆፈሪያ ቦታን በመምረጥ መጀመር ያስፈልጋል፡፡ ቀደም ሲል ለእጅ ውኃ ጉድጓድ ልማት ማሳያ የሚሆኑ አመላካቾች ላይ በተገለፀው መሠረት የእጅ ውኃ ጉድጓድ የሚሆን ቦታ ለማመላከት የሚከተሉትን ነጥቦች ግምት ውስጥ በማስገባት ሊሆን ይችላል፡፡

i) የደለል ክምችት ያሉ አካባቢዎች
ii) በከፍተኛ ደረጃ የተፈረካከሱና ውኃ አስተላላፊ የሆኑ ድንጋያማ ቦታ የሆነና በቂ የውኃ ማበልፀጊያ ቦታ ያለው
iii) ከምንጭ ዓይን/መነሻ ከፍ ብሎ ያለ ቦታ
iv) የተራሮች ወይም ኮረብታማ ግርጌ
v) ወንዝ ዳርቻዎች
vi) ሊለማ የታሰበው የመስኖ መሬት እና የህብረተሰቡ መኖሪያ ቀበሌ የሚገኙበት ቦታ
vii) ማህበረሰቡ የተቀበላቸውና የአካባቢ ተፅዕኖ የሌለው ቦታ

የእቅድ ዝግጅትና ዲዛይን ሲሰራ ከላይ የተጠቀሱትን መረጃዎች መሠረት በማድረግ ሊሆን ይችላል፡፡

በእያንዳንዱ ጉድጓድ መካከል የሚኖረው ርቀት የከርሰ ምድር ውኃ ሁኔታን መሠረት በማድረግ መሆን አለበት፡፡ ከሰዎች መፀዳጃ ቦታ በበቂ ርቀት መሆኑ መረጋገጥ አለበት፡፡

4.2 የዲዛይን ዝግጅት

የጉድጓድ መጠን፡- የጉድጓዱ መጠንና ጥልቀት የሚወሰነው በተገመተው የውኃ ፍላጐት ላይ ተመስርቶ ነው፡፡ ይኸውም የመስኖ ውኃ፣ የእንስሳት መጠጥና የሰው መጠጥ ውኃ ፍላጐት ተደምሮ የሚገኘው ነው፡፡ የመስኖ ውኃ ፍላጐት/ፍጆታ የሚሰላው የሰብሉ ዓይነት፣ የመስኖ መሬት ስፋት እና የዓየር ንብረት መረጃ ላይ ተመስርቶ ነው፡፡

የእጅ ውኃ ጉድጓድ ለመገንባት የሚያስፈልጉ ቁሳቁሶች ማስላት፡- በቂ የሆነ የግንባታ ቁሳቁስ በግንባታ ቦታ መገኘት የተሟላ ግንባታ በወቅቱ ለማከናወን ይረዳል፡፡

የእጅ ውኃ ጉድጓድ ግንባታ በሚከናወንበት ጊዜ፡-

- ጉድጓዱ በቂ የሆነ ውኃ በደረቅ ወቅት መስጠት በሚያስችል መልኩ በቂ ጥልቀት ያለው መሆኑን ማረጋገጥ፤
- ቀድሞ የተዘጋጀ የኮንክሪት ቱቦ ከጉድጓድ ውኃው ከፍታ ወለል በታች ማስገባት፤
- የደለል ክምችትን ለማስቀረት በጉድጓዱ የታችኛው ወለል ላይ ድንጋይ/ኮረት መደርደር ያስፈልጋል፤
- ጉድጓዱ ረዘም ላለ ጊዜ እንዲያገለግል ለማድረግ እንዲቻል በአግባቡ የተዋሀደና በብረት የተጠናከረ ኮንክሪት መጠቀም፤
- የፓምፕ ብልሽት ስለመኖሩ ክትትል ለማድረግ እንዲቻል ሰው ሊያስገባ የሚችል ቀዳዳ ያለው ክዳን ማዘጋጀት፡፡

5. በጉድጓዶች መካከል የሚኖር ርቀት አወሳሰን

ሁለትና ከዚያ በላይ ያሉ የውኃ ጉድጓዶች እርስ በእርሳቸው የተቀራረቡ ከሆነ የአንዱ ፍሰት ከሌላኛው ፍሰት ጣልቃ መግባት ይኖራል፡፡ እነዚህ የውኃ ጉድጓዶች የውኃ ፍሰት ጣልቃ ገብ ይባላል፡፡ በዚህ ጣልቃ ገብነት ምክንያት ወደ እያንዳንዱ ጉድጓድ የሚገባው ውኃ ፍሰት ይቀንሳል፡፡ ለዚህ ሲባል እንደአካባቢው የከርሰ ምድር ውኃ ሁኔታ ላይ በመመስረት በቂ የሆነ ርቀት በጉድጓዶች መካከል መኖር አለበት፡፡

በአንድ በቂ የሆነ ውኃ ሊመግብ በሚችል ተፋሰስ ውስጥ ሊኖሩ የሚችሉ የውኃ ጉድጓዶች ብዛት የሚወሰኑ የተለያዩ ምክንያቶች አሉ፡፡ ከነዚህ ውስጥ ዋነኛዎቹ የሚከተሉት ናቸው፡፡

- በተፋሰሱ ውስጥ የሚገኘው የከርሰ ምድር ውኃ ክምችት
- በአንድ ጊዜ የሚወሰደው የውኃ መጠን
- የከርሰ ምድር ውኃ የከፍታ ወለል
- የውኃ ሰጪ ከርሰ ምድር መሬት አካል ነቅአማይ (aquifer) ዓይነት

በሌላ መልኩ በአንድ ጊዜ የሚወሰደው የውኃ መጠን ወደ ምድር በአንድ ጊዜ ከሚገባው የውኃ መጠን የሚበልጥ ሲሆን ብዙ ጉዳቶች ተፅዕኖዎች ይከሰታሉ፡፡ በብዛት የሚታወቀው ጉዳት የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ዝቅ እያለ ስለሚሄድ የቁፋሮ ጥልቀትን ይጨምራል፡፡ የጉድጓዶችን እርስ በእርስ ያለ ርቀትን ማስላት የሚያስፈልገው በጉድጓዶች መካከል የሚከሰት የውኃ ፍሰት ጣልቃ ገብነት ለመቀነስ ይረዳል፡፡

ሠንጠረዥ 2 በውኃ ፊሰት ገዳቢ አካል ባልተከበበ ውኃ አዘል የመሬት አካል በሚኖርበት ቦታ ሊኖር የሚችል የጉድጓዶች ጣልቃ ገብነት የሌለው ርቀት ነው ተብሎ የሚገመት የርቀት ወሰን የሚያሳይ ነው፡፡

ጣልቃ ገብነት የሌለው ርቀት (ራዲየስ) የምንለው በተደረደሩ ጨረሮች መሳይ የውኃ ፍሰት አቅጣጫ በመከተል ከጉድጓዱ እኩሌታ መሀል ተነስቶ የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ለውጥ እስከማይኖርበት ነጥብ ድረስ የሚወሰደው ርቀት ነው፡፡ ይህ የውኃ ከፍታ ወለል ፓቴንሽዖ ሜትሪክ ወለል በመባል ይታወቃል፡፡ ለምሣሌ ሁለት የውኃ መያዣ ጋኖችን ብንወስድና አንዱ ጋን በውኃ የተሞላና ሌላኛው ባዶ የሆኑትን ብናገናኛቸው ውኃው ከሙሉው ጋን ወደ ባዶው ጋን መፍሰስ ይጀምራል፡፡ በሁለቱም ጋኖች ውስጥ የሚኖረው የውኃ ከፍታ እኩል ወለል ላይ ሲሆን ያቆማል፡፡ ይህ የሚሆነው በውኃው ወለል ላይ በሚገኘው የዓየር ግፊትና የመሬት ስበት አማካይነት ነው፡፡ ይህ ፓቴንሺዖ ሜትሪክ ወለል/ገፅ የምንለው ሀሳባዊ መስመር ሆኖ በአንድ ውኃ ማከማቻ ውስጥ ያለው ውኃ ተመሳሳይ ከፍታ እንዲይዝ የሚያደርግ ነው፡፡

ሠንጠረዥ 2 በተለያዩ የመሬት አካል ሊኖር የሚችል ጣልቃ ገብነት የሌለው ርቀት

ቁጥር	የአፈሩ አፈጣጠርና የአፈር ቅንጣጦች ህብር	ጣልቃ ገብነት የሌለው ርቀት (ሜ)
1	የተወሰነ ደለልና ሸክላ ያለው የደቃቅ አሸዋ ግግር	30-90
2	በመጠኑ ከደለልና ሸክላ ነፃ የሆነ ከደቃቅ እስከ መካከለኛ ደቃቅ የአሸዋ ግግር ያለው	90-180
3	ከደለልና ሸክላ ነፃ የሆነ ሻካራ አሸዋና ደቃቅ ጠጠር የተፈጠረ ግግር	180-300
4	ምንም ደለልና ሸክላ የሌለው ሻካራ አሸዋና ጠጠር /ኮረት/ ያለው	300-600

ከላይ ከሠንጠረዥ 2 መረዳት እንደሚቻለው በውኃ ጉድጓዶች መካከል ሊኖር የሚገባው ርቀት ሲታይ ከደለልና ሸክላ ነፃ የሆነ ሻካራ አሸዋና ኮረታማ የሆነ የአፈር አፈጣጠር ባለበት አካበቢ ከ600 ሜትር በላይ እንደሚሆን ነገር ግን ደለልና ሸክላ ያለው ደቃቅ የአፈር ቅንጣጦች ያለው የአፈር አፈጣጠር ባለ አካባቢ እስከ 30 ሜትር የወረደ ርቀት ሊሆን እንደሚችል ነው፡፡

6. የእጅ ውኃ ጉድጓድ ግንባታ

የእጅ ውኃ ጉድጓድ የመገንባት ሥራ ከመጀመሩ በፊት በጥናቱ ወቅት የተለዩ የጉድጓድ ዓይነት ከጥልቀቱ፣ የውኃ ምንጩ እና የተዘጋጀው የውስጥ ግድግዳ መሸፈኛ ቁሳቁስ አንፃር መታወቅ አለበት፡፡

6.1 ማህበራዊ፣ አካባቢያዊና የቅድመ ጥንቃቄ ጉዳዮች

- በድንበር አካባቢ፣ መቃብር ቦታ፣ የእምነት ቦታዎችና ሌሎች የተከበሩ አካባቢዎች መቆፈርን ማስወገድ፤
- የውኃ ጉድጓዱ ለብክለት ምንጭ ሊሆኑ ከሚችሉት እንደ መፀዳጃ ቦታ፣ ነዳጅ ማደያ፣ የቆሻሻ መጣያ ጉድጓድ ወይም የቀብር መሬቶች ከፍ ባለ የመሬት አቀማመጥ መሆን አለበት፤
- የውኃ ጉድጓድ በናይትሬት ንጥረ ነገር የመበከል ችግር የሚያጋጥመው የተዘጋጀው ጉድጓድ በአንፃራዊነት ከፍተኛ የውኃ አስተላላፊ በሆነ የአፈር አፈጣጠር ባለው ቦታ ሆኖ የመፀዳጃ ጉድጓዶች ከውኃ ጉድጓዱ ከፍ ባለ

መሬት አቀማመጥ በቅርብ ርቀት የሚገኙ ከሆነ ነው፡፡ ከገፀ-መሬት ወደ ጉድጓዱ ቦታ የሚመጣ ብክለትን መከላከል ያስፈልጋል፡፡ ይህን ለማድረግ በኮንክሪት ቱቦዎች፣ ስላቡና የጉድጓዱ ክዳን መካከል በቂ በሆነ ኮንክሪት መሞላቱን ማረጋገጥ፣ ፓምፕ ሲገጠም ደግሞ ከመሬቱ ወለል ከፍ ባለ ምሰሶ ላይ መሆን ይኖርበታል፡፡

- የውኃ ጉድጓዶች በግለሰብ ወይም በቡድን ሊገነቡና ጥቅም ላይ ሊውሉ ስለሚችሉ የባለቤትነቱን ጉዳይ ከጅምሩ ግልፅ ማድረግ ያስፈልጋል (ምዕራፍ 9 ይመልከቱ)፡፡
- ጉድጓዱ ሊቆለፍ የሚችል ክዳን ሊኖረው ይገባል፡፡
- ጥልቅ ጉድጓድ መቆፈር ለሚቆፍረውም ሆነ ለሚመለከተው ሰው ሁሉ አደገኛ ነው፡፡ ሊያጋጥሙ የሚችሉ አደጋዎች፡-
  - የግድግዳ መፍረስ (የሚፈርስ አፈር ባለበት ቦታ ለሚቆፈር ጉድጓድ የኮንክሪት ቱቦ መጠቀም)
  - ከላይ የሚወድቅ እቃ ወይም ባልዲ
  - ሰዎች ወይም እንስሳት ጉድጓድ ውስጥ ሊወድቁ ይችላሉ
  - በጉድጓድ ውስጥ ዓየር ማጣት
  - ውኃን ለመጠቀም ከሚያገለግል ጀነሬተር የሚወጣ መርዛማ ጋዝ/የጋዝ መርዝ/
  - ያለጥንቃቄ ወደ ጉድጓድ መግባትና ከጉድጓድ መውጣት (ቢያንስ ሁለት ደጋፊ ሰዎች በጉድጓዱ ገፀ-መሬት ላይ መኖር አለበት)፡፡
  - የኃይል ማስተላለፊያ ሽቦ በመላጥ ወይም በቂ ሽፋን ከሌለው የኤሌክትሪክ ሽቦ የሚከሰት የኤሌክትሪክ ንዝረት/አደጋ
  - በድካም ምክንያት የመውደቅ አደጋ
  - በጉድጓድ ቁፋሮ ወቅት የጉድጓዱን ንጽህና አለመጠበቅ (በቁፋሮ ወቅት ለመፀዳጃነት አለመጠቀም)
  - ግንባታው ያለቀ የውኃ ጉድጓድ ክዳን ከሌለው ወይም ፓምፕ ያልተገጠመለት ከሆነ ህፃናትና እንስሳት እንዳይገቡበት የሚከላከል ከመሬት ቢያንስ 70 ሳ.ሜትር ከፍታ ያለው ግንብ መገንባት ያስፈልጋል፡፡

6.2 የቦታ ዝግጅት

ማንኛውንም የግንባታ ስራ ከመጀመራችን በፊት በቂ የሆኑ ቁሳቁሶች በቦታው ላይ መቅረባቸውን ማረጋገጥ ያስፈልጋል፡፡ ይህም የሚጠቅመው አንዴ ስራው ከተጀመረ በኋላ ቁሳቁስ ለመግዛት፣ ለማጓጓዝና ለማሰባሰብ ሲባል የግንባታ ስራ መቋረጥ እንዳያጋጥም ነው፡፡

በቂ የእቅድ ዝግጅት ማድረግና የቦታ ዝግጅቱ በአግባቡ ከተከናወነ የእጅ ውኃ ጉድጓድ ግንባታ አካል የሆኑት ጉድጓድ ቁፋሮ፣ ሲሚንቶ ማዋሀድ፣ የኮንክሪት ቱቦ ዝግጅት፣ የግንባታ እቃዎች ማከማቸት፣ ወ.ዘ.ተ. ሥራዎች አንዱ ስራ ከሌላው ጋር ጣልቃ ሳይገባ በተሳለጠ መልኩ ማካሄድ ያስችላል፡፡ የቦታ ዝግጅት ስራ ቅደም ተከተል ቀጥሎ ተዘርዝሯል፡፡

6.3 የጉድጓድ ቁፋሮ

ቁፋሮ የሚከናወነው ድርቅ ሲያጋጥም ወይም በደረቅ ወቅት የጉድጓድ መድረቅ ሲያጋጥም ነው። ዓላማውም የበለጠ ጥልቀት በውኃ አዘል የመሬት አካል ውስጥ እንዲኖር በማድረግ ጉድጓዶች በቀጣይ ዓመታትም የመድረቅ ችግር እንዳይገጥም ለማድረግ ነው። የውኃ ጉድጓድ ለመቆፈር የእጅ ቁፋሮ፣ በሰው ጉልበት የሚሰራ መሰርሰሪያ ወይም የተለመደው አቆፋፈር የሚባሉ ዘዴዎች ጥቅም ላይ ይውላሉ።

ምስል 6፡ ለውሀ ጉድጓድ ቁፋሮ የሚሆኑ የተለያዩ አፈር ዓይነቶች

በጉድጓድ ቁፋሮ ሂደት የመሰርሰሪያ መሣሪያዎች ጠንካራውን የመሬት አፈጣጠር ለመስበርና ለመቁረጥ ሰርስረው መግባት አለባቸው። አሸዋማና ደለላማ የሆኑ ያልተረጋጠ የመሬት አፈጣጠሮች በጉድጓድ ቁፋሮ ወቅት ብዙ ጉልበት አይፈልግም።

ከሸክላማ አፈር የተፈጠረ አፈር ሲሆን ለምሣሌ ከአሸዋማ ድንጋይ፣ ከኖራ ድንጋይ ወይም ከጥቁር ድንጋይ የሚጠይቀው ጉልበት ከፍተኛ ነው።

በጉድጓድ ቁፋሮ ወቅት ሊፈተሹ የሚገባቸው፡-

1. ያልተስተካከለ የመሬት ግፊት በመኖሩ ምክንያት ሊፈጠር የሚችል የጉድጓድ መደርመስ ወይም አደገኛ ሁኔታ ይኖር ይሆን?

2. ከውኃ ጉድጓዱ በታችኛው ባለ ኮረብታማ ቦታ መደርመስ ምክንያት አጠቃላይ የጉድጓዱ መፍረስ አደጋ የማጋጠም እድል አለን?

ከዚህ በመነሳት ለነዚህ ችግሮች ምላሽ መስጠት እንዲቻል በጉድጓድ ውስጥ የሚገቡ የኮንክሪት ቱቦ ዝግጅትና ሌሎች ጉድጓዱን ለማጠናከር የሚያስችሉ ቴክኖሎጂዎችን ለመጠቀም በዘርፉ የውኃ ጉድጓድ ግንባታ ላይ በቂ ልምድ ያለውን ባለሙያ ማማከር ያስፈልጋል። የውኃ ጉድጓዱን ለማጠናከር እንዲቻል ከድንጋይ የሚሰሩ ግድግዳ ማጠናከሪያ ወይም ከኮንክሪት የተሰሩ ቱቦዎች ወይም ቀለበት መጠቀም ይቻላል። (ምስል 3 እና 4 ይመልከቱ)።

ምስል 7 ውስጣዊ ግድግዳው በድንጋይ የተሸፈነ እና የመግቢያ ደረጃ የተሰራለት የእጀ ጉድጓድ (ሁመራ አካባቢ)

ምስል 8 የእጅ ውኃ ጉድጓድ ግንባታ ወቅት የሚያጋጥምን መደርመስ ለመከላከል በቀለበታማ የኮንክሪት ቱቦ ውስጣዊ ግድግዳውን መሸፈን

ምስል 9 የጉድጓድ አናት በብረት በርሜል (በስተግራ) እና በኮንክሪት (በስተቀኝ) መሸፈን

6.4 የግንባታ ቅደም ተከተል

ይህ የሚከናወነው የጉድጓድ ቁፋሮ ከተከናወነ በኋላ ነው፡፡

i. ከእንጨት የተሰሩ ችካሎችን በመጠቀም የመከላከያ ወለሉን ማመላከት
ii. በመከላከያ ወለሉ ጠርዝ ዙሪያ ያለ ዝቅተኛ ከፍታ ያለውን ቦታ መምረጥ፡፡ የመከላከያ ወለሉ የተመላከተበት ቦታ ዝርግ መሬት ወይም ለጥ ያለ መሬት ከሆነ በአንደኛው ጐን ድንጋይ፣ አሸዋና ኮረት በመጠቀም ወደ ዝቅተኛው ቦታ አቅጣጫ ውኃ ማፋሰስ የሚችል ተዳፋትነት መፍጠር ያስፈልጋል፡፡
iii. ከዚህ ቦታ በመነሳት ወደ ውኃ መቀበያ ጉድጓድ ወይም የእንስሳት ውኃ ገንዳ ወይም ማሳ አቅጣጫ 6 ሜትር ርቀት በመለካት ማመላከት
iv. የውኃ ማፋሰሻ ቦይን ዳርቻዎች በችካል ማመላከት
v. ከእንጨት የተሰሩ ጣውላዎችን በመጠቀም በመከላከያ ወለሉ እና የውኃ ማፋሰሻ ቦይ ጠርዝ ዙሪያ ማገጃ መስራት፡፡ ማገጃዎቹ 150 ሚሜ መሆን አለበት፡፡ ማገጃዎቹን በችካልና ሌላ መደገፊያ በመስራት እንዳይወድቅ ማድረግ ያስፈልጋል፡፡
vi. በሲሚንቶ፣ አሸዋና ጠጠር (1፡2፡4) ቅይጥ በተዘጋጀ ኮንክሪት ማገጃውን መሙላት (ዓየር ሙሉ ለሙሉ እስኪወጣ ድረስ በደንብ መጠቅጠቅ)
vii. በቀጣይ ቀን በውጨኛው በኩል ያለውን ማገጃ ሳይነካ ጥንቃቄ በማድረግ በውስጠኛው ጐን ያለውን ማገጃ ማንሳት
viii. የሚገኝ ከሆነ ከመከላከያ ወለሉ ግንብ በመለስ ያለውን ቦታ 50 ሚሜ ውፍረት ያለውን መደብ በንፁህ አሸዋ መደልደል
ix. ከአሸዋ የተሰራውን መደብ ወይም ወለሉን በደንብ በውኃ ማርጠብ (መጨመር)
x. ከውኃ ጉድጓዱ ጀምሮ ወደ መከላከያ ወለሉ ጠርዝ አቅጣጫ ከ2-5% ተዳፋትነት እንዲኖረው በማድረግ 75 ሚሜ ጥልቀት ያለው ኮንክሪት ንጣፍ ማልበስ፣ ዝቅተኛ ከፍታው መስመር የትርፍ ውኃ ማፋሰሻ ቦይ ግንባታ የሚጀምርበት ይሆናል፡፡

xi. በመሸፈን ለ7 ቀናት ውኃ ማጠጣት፡፡ የቀረው የማገጃ ጣውላዎች ከ24 ሰዓታት በኋላ ማንሳት ይቻላል፡፡

6.5 የሥራ ብዛት መጠን

የእጅ ውኃ ጉድጓድ ለመገንባት የሚያስፈልገውን ቁሳቁስ ብዛት በመገመት (አባሪ 1) ግንባታ ከመጀመሩ በፊት በቂ የሆነ የግንባታ ቁሳቁስ መቅረብ የሚቻልበትን ሁኔታ ማመቻቸት ያስፈልጋል፡፡

የእጅ ውኃ ጉድጓድን ለመገንባት የሚያስፈልጉ ብዙዎቹ ቁሳቁሶች (አሸዋ፣ ኮረት፣ ድንጋይ፣ ውኃ፣ እንጨት፣ የአካባቢ ጉልበት) ከአካባቢው ማግኘት የሚቻል ሲሆን ሌሎቹ ግን (ሲሚንቶ፣ የኢንዱስትሪ ምርቶች፣ የሰለጠነ የሰው ኃይል) ተገዝተውና ተጓጉዘው በግንባታ ቦታ መቅረብ ይኖርባቸዋል፡፡

6.6 የግንባታ ማሽነሪዎችና መሣሪያዎች

የግንባታ ተግባራትን ከመጀመራችን በፊት ለጥናት፣ የግንባታ ቦታን ለማፅዳት፣ ለመሬት ቁፋሮ እና ግንባታ የሚያስፈልጉ መሣሪያዎች በሙሉ ቀድመው መዘጋጀት አለባቸው፡፡ ዋና ዋና መሣሪያዎችና ቁሳቁሶች ከዚህ በታች ተዘርዝረዋል፡፡

ሀ) ከሚታወቁት መሣሪያዎች ጥቂቶቹ፡- ሜትር፣ አካፋ፣ ዶማ፣ መኮትኮቻ፣ የውኃ ባልዲ፣ መዶሻ፣ መሰርሰሪያ፣ የእጅ ጋሪ፣ ገመድ እና ሌሎች የአናፂና የድንጋይ መጥረቢያ መሣሪያዎች፣ የናይለን ገመድ፣ ሞርሳ፣ የግንበኛ ማንኪያ፣ መንሳፈፊያ፣ ወንፊት፣ የቆጣሪ ማስቀመጫ፣ የሲሚንቶ ማቀላቀያ መሣሪያ፣ ወ.ዘ.ተ.

ለ) ከሚታወቁት የግንባታ ቁሳቁሶች ጥቂቶቹ ሲሚንቶ፣ አሸዋ፣ ኮረት፣ ማጠናከሪያ ብረታ ብረት፣ ሽቦ፣ ድንጋይ፣ ውኃ፣ የእንጨት ጣውላ፣ የእንጨት ፖል /አጠና/፣ ወ.ዘ.ተ.

7. የግንባታ ሱፐርቪዥንና ማረጋገጫ ቅደም ተከተል

7.1 ሱፐርቪዥን

አንድ ፕሮጀክት የደረሰበትን የአፈፃፀም ደረጃ ለማወቅ የሱፐርቪዥን ሥራ በሚከናወንበት ጊዜ ሥራዎች ቀደም ሲል በተዘጋጀው እቅድ እና የሥራዎች ዝርዝር መጠንና የጥራት ደረጃ መሠረት መከናወን ትኩረት በማድረግ መሆን ይኖርበታል፡፡ ግንባታ ከመጀመሩ በፊት በግንባታ ወቅት መወሰድ ስለሚገባቸው ጥንቃቄዎች ጨምሮ በቂ የሆነ የግንባታ ሥልጠና እና የግንባታ ሠርቶ ማሳያ ለግንባታ ቡድኑ መሰጠት አለበት፡፡ በግንባታ ቦታው የሱፐርቪዥን ሥራ

በሚከናወንበት ጊዜ ሊታዩ የሚገባቸውን ነጥቦች የሚያሳይ ቢጋር በአባሪ 2 ላይ ተመላክቷል፡፡

7.2 ከእጅ ውኃ ጉድጓድ የሚገኝ ውኃ መጠን መለካት

ከአንድ ውኃ ጉድጓድ ብቻ ጉድጓዱ ሳይርቅ በአንድ ጊዜ በፓምፕ ወይም በእጅ መቅጃ ባልዲ መውሰድ የሚቻለው የውኃ መጠን የጉድጓድ ውኃ ምርት ተብሎ ሊጠቀስ ይችላል፡፡ በውኃ ጉድጓድ ውስጥ ሊጠልቅ የሚገባው የውኃ መውሰጃ ዘንግ በምን ያህል ጥልቀት ማስገባት እንዳለብን የሚወሰን ስለሆነ የአንድ ውኃ ጉድጓድ ውኃ ምርት አለካክና ስሌት ማወቅ ያስፈልጋል፡፡ በጉድጓድ ግንባታ ሂደት የጉድጓድ ቁፋሮን በማቆም የቁፋሮ ሥራን አጠናቆ የጉድጓዱን የአናት ሥራዎችን መገንባት ለማስጀመር እንዲቻል በአንድ ጊዜ ሊገኝ የሚችለውን ውኃ መጠን መለካት ያስፈልጋል፡፡

የሚከተሉትን ዘዴዎች በመጠቀም ጉድጓዱ ሊያመነጭ የሚችለውን ውኃ መጠን መለካት ይቻላል፡፡

ሀ) በውኃ ባልዲ የመለካት ዘዴ

- አንድ ይዘቱ የሚታወቅ የውኃ ባልዲና ሰዓት መመዝገቢያ ማዘጋጀት
- አንደኛውን የውኃ ማስተላለፊያ ቱቦ ጫፍ በባልዲ ውስጥ በመጨመር ባልዲውን ለመሙላት የፈጀውን ጊዜ በሴኮንድ መመዝገብ
- የፍሰቱ መጠን (ሊትር በሴኮንድ) = የባልዲው ይዘት ሲካፈል ለሴኮንዶች ብዛት (ሴኮንድ)
- የውኃ ጉድጓዱ በደቂቃ የሚሰጠው የውኃ ምርት መጠን = የፍሰት መጠኑ x 60 ይሆናል፡፡

ለ) በፓምፕ የመቅዳት ሙከራ ዘዴ

በዚህ ዘዴ ውኃን ከውኃ ጉድጓድ ውስጥ የሚያወጣ ቱቦ በመግጠም የውኃ ከፍታ ወለሉ በፍጥነት እንዲቀንስ የማድረግ ዘዴ ነው፡፡ በአንድ ጊዜ ፓምፕ የሚደረገውን የውኃ ፍሰት መጠን በመቀያየር ይከናወናል፡፡ በአንድ ጊዜ ፓምፕ የሚደረገው የውኃ መጠን በቀጣይነት ተከናውኖ በጉድጓድ ውስጥ ያለው የውኃ ከፍታ ወለል የመቀነስም ይሁን የመጨመር የሚያሳይበት ደረጃ ላይ የደረሰበትን ተጓዳኝ የውኃ ፍሰት መጠን መመዝገብ፡፡ ይህ የውኃ ከፍታ ወለል ቋሚ የሆነበት የውኃ ፍሰት መጠን ጉድጓዱ ሊሰጥ ከሚችለውና ውኃ ፍሰት መጠን ጋር እኩል ስለሚሆን እንደ ውኃ ጉድጓዱ ሊያመነጭ የሚችለው ውኃ መጠን ተደርጐ ይወሰዳል፡፡

8. የመጨረሻ የግንባታ ማረጋገጫ ቁጥጥር ማድረግ

በመጨረሻ የሚደረገው የግንባታ ቁጥጥርና ሙከራ ሊነግረን የሚችለው የጉድጓድ ቁፋሮን የምናቆምበትንና የምናጠናቅቅበትን መረጃ ይሰጠናል፡፡ እንደ ጠቅላላ ህግ

የሚወሰደው የጉድጓድ ቁፋሮው ማብቃቱን ወይም አለማብቃቱን የሚነግሩን ሁለት ሙከራዎች የውኃውን መጠንና የጥራት ደረጃ የማወቅ ናቸው፡፡

የጉድጓድ ውኃው ለሰው መጠጥ የሚውል ከሆነ የጥራት ደረጃውን ማየት ያስፈልጋል፡፡

ጉድጓዱ ሊያመነጭ የሚችለውን የውኃ ፍሰት መጠን በሚለካበትና ከዚህ ጋር ተያይዞ የውኃውን ባህሪ ዝርዝር ነገሮች በሚለይበት ጊዜ ተፈላጊ ዓላማን ለማሳካት የሚያስችል መሆኑ መረጋገጥ ይኖርበታል፡፡ የሚወሰዱ ልኬቶች በጉድጓድ ውስጥ ከመሬት በታች የውኃ ወለል የሚገኝበት ጥልቀት (static water depth) ባለበት ሁኔታና ውኃ ከጉድጓዱ በሚወሰድበት ጊዜ የሚኖር የውስጥ ፍሰት /inflow/ ያካተተ መሆን አለበት (**ሠንጠረዥ 3 ይመልከቱ**)፡፡ እነዚህ ዓላማዎች በሚከተለው ቀርቧል፡፡

ሠንጠረዥ 3 ከእጅ ውኃ ጉድጓድ የሚገኝ የሚጠበቅ ውኃ ከጥልቀቱ አንፃር

ጥልቀት (ሜትር)	**ወደ ጉድጓድ የሚገባ ፍሰት (ሊትር በደቂቃ)**
2.0	20
2.5	15
3.0	10

በአንዳንድ ውስን ሁኔታዎች ሲያጋጥሙ ከላይ በሠንጠረዡ የተመለከቱት ተጠባቂ የውኃ ፍሰት ባይሟላም የእጅ ውኃ ጉድጓድ ቁፋሮ ሥራው እንደተጠናቀቀ ተደርጐ ሊወሰድ ይችላል፡፡ ይህም የሚወሰነው ከጉድጓዱ እንዲገኝ በሚፈለገው የውኃ መጠን ነው፡፡ አንድ የውኃ ጉድጓድ ሲቆፈር የሚፈለገው የጉድጓዱ ጥልቀትና የሚገኘውን የውኃ መጠን ኢላማ ያሟላ ቢሆንም ቢያንስ ለአንድ የደረቅ ወቅት ጥቅም ላይ ውሎ እስከሚረጋገጥ ድረስ በጊዜያዊነት እንደተጠናቀቀ መውሰድ አለበት፡፡ ለአንድ የደረቅ ወቅት ጥቅም ላይ ከዋለ በኋላ ተጨማሪ ጥልቀት መቆፈር የሚያስፈልግ ስለመሆኑ መወሰን አለበት፡፡

9. አጠቃቀምና ጥገና

→ የአንድ እጅ ውኃ ጉድጓድ የሚገኝ ውኃ አጠቃቀም ሥርዓቱ የሚወሰነው ቀደም ሲል በተዘጋጀውና በታቀደው የመስኖ አጠቃቀም መርሃ ግብርና የውኃ አቅርቦቱ ነው፡፡ የፕሮጀክቱ የአጠቃቀም መርሃ ግብር ሲዘጋጅ መሠረት የሚያደርገው በየስንት ጊዜ መስኖ እንደሚሰጥ (irrigation interval) እና ለአንድ ቀን የሚፈለገው የመጠጥ ውኃ ይዘት ነው፡፡ የተጠናቀቀ የእጅ ውኃ ጉድጓድ መጠቀም እንደጀመርን በመጀመሪያ የአጠቃቀም ሂደት የጉድጓዱ

ክፍሎች እና የውኃ መሳቢያ መሣሪያዎች ሁሉ የመስራት ሁኔታቸው መታየት አለበት፡፡

→ የጉድጓዱ የጥገና መስጫ መርሃ ግብርን በማዘጋጀት በትኩረት መተግበር አለበት

የጥገና ዓይነቶች የሚከተሉት ሊሆኑ ይችላሉ፡፡

- ተጠቃሚ ገበሬዎች የመስኖ ሥራቸውን ከመጀመራቸውና ካጠናቀቁ በኋላ በቀላሉ ሊፈፅሙት የሚችሉት በቋሚነት የሚከናወን ጥገና
- በየሣንምቱ፣ በየወሩ፣ በየሩብ ዓመቱ፣ በየስድስት ወሩ እና በየዓመቱ በታቀደ ጊዜ የሚከናወን ጥገና
- የቴክኒካል ችግሮች በድንገት ሲያጋጥሙና አስቸኳይ ጥገና የሚፈልጉ የአደጋ ጊዜ ጥገና

ምስል 10 የእጅ ውኃ መዘወር ተገጥሞለት በኩሽኔት የተቀየረና ከእንስሳት መጠጪያ ጋር የተገናኘ የእጅ ውኃ ጉድጓድ

10. የእጅ ውኃ ጉድጓዶች አያያዝ

የተሰራውን አውታር/ፕሮጀክት ዘላቂነት ለማረጋገጥ እንዲቻል አግባብነት ያለው የእጅ ውኃ ጉድጓድ አያያዝ በተጠቃሚዎች መስፈን አለበት፡፡ እንስሳትና ህፃናት ወደ ጉድጓዱ ገብተው አደጋ እንዳይፈጠር ጥንቃቄ ለማድረግ በየጊዜው የእጅ ውኃ ጉድጓዱን የደህንነት ሁኔታ መፈተሽ ያስፈልጋል፡፡ ለጉድጓዱ የአናት ጣሪያ መስራትና ቦታውን በአጥር ማጠር ጥሩ የመከላከያ እርምጃዎች ናቸው፡፡ የሚወሰዱ ቅድመ ጥንቃቄዎች በእጅ ውኃ ጉድጓድ አያያዝ ዋነኛው ጉዳይ ነው፡፡ ጥንቃቄ ለማድረግ ካስፈለገ የውኃ ጉድጓዱን ቁልፍ የተገጠመላቸው እና ከኮንክሪት ወይም ከብረት በርሜል የተሰሩ የጉድጓድ ክዳኖችን በጉድጓዱ አናት ላይ በመግጠም ከእንስሳትና ህፃናት ንክኪ መከላከል ይቻላል፡፡ የጉድጓድ ክዳኖችን መገጠም አስቸጋሪ በሚሆንባቸው ሰፋፊ ጉድጓዶችን ከአደጋ ለመከላከል ካስፈለገ የጉድጉዱን ዙሪያ በማጠር የመክፈቻና መዝጊያ ቁልፍ እንዲኖረው ማድረግ ወሳኝ ነው፡፡ የእጅ ውኃ ጉድጓዱ የተገነባው በወል በተያዘ መሬት ላይ ከሆነ ጉድጓዱን በጋራ የሚጠቀሙ ማህበረሰቦች የአያያዝ ህግ በስምምነት በማዘጋጀት እንዲተገብሩት ማድረግ ያስፈልጋል፡፡

የግንባታ ሥራ ከመጀመሩ በፊት ለግንባታ ቡድኑ በቂ የሆነ ስልጠናና የሰርቶ ማሳያ በግንባታና ቅድመ ጥንቃቄዎች ላይ መስጠት አለበት፡፡

የከርሰ ምድር ውኃን ማበልፀግ፣ የእጅ ውኃ ጉድጓድን አጠቃቀም ዘላቂነት ለማረጋገጥ አስፈላጊ የሆኑ የከርሰ ምድር ውኃን ለማበልፀግ፣ ለመተካት የሚያስችሉ ስራዎችን ሁሉ መተግበር ያስፈልጋል፡፡ እነዚህ ሥራዎች በተፋሰሱ ውስጥ የሚከናወኑ የውኃ ማስረጊያ ጉድጓዶችና ኩሬዎች፣ የውኃ ማበልፀጊያ ጥልቅ ጉድጓዶች፣ ወ.ዘ.ተ. የመሳሰሉት የእርከን ሥራዎችን ሊያካትቱ ይችላሉ፡፡ ይህ ሥራ ተግባራዊ በሚደረግበት ወቅት ከተፈጥሮ ሀብት ባለሙያዎች ጋር በትብብር መሥራት ይመረጣል፡፡ (ንዑስ ክፍል 5.1 በተጨማሪ መመልከት ይቻላል)፡፡

11.የስነ-ፆታ መግለጫ ሳጥን

የስነ-ፆታ እኩል አለመሆን ጉዳዮች ምንድን ናቸው?

በቤተሰብ ደረጃ የሚተገበሩ ጥቃቅን የመስኖ አውታሮች ተግባራዊ የሚደረጉት በጓሮ ባሉ አነስተኛ ማሳዎች ውስጥ ነው፡፡ እነዚህ ማሳዎች ሴት ገበሬዎች በራሳቸው ቁጥጥር ስር የሚጠቀሙባቸው ቢሆኑም እንደ የሞተር ፓምፕ ያሉ ቴክኖሎጂዎችን ለመጠቀም ችግሮች ሲገጥማቸው ይታያል፡፡ በተጨማሪም በመረጃ እጥረት፣ የሥራ ካፒታልና የጥገና አገልግሎት እጦት ሲገጥማቸው ይታያል፡፡

ሴት ገበሬዎች ምርታማነትን የሚያሳድጉላቸው ነገር ግን የሥራ ጊዜና ጉልበት ቆጣቢ የሆኑ ቴክኖሎጂዎችን ማግኘት ይፈልጋሉ፡፡

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮችን እንዴት ማቃለል ይቻላል?

ስራ-አጥ ለሆኑ ሴት ወጣቶች የሞተር ፓምፕ ጥገና የክህሎት ሥልጠና በመስጠት ሴቶች ተኮር አገልግሎት እንዲሰጡ ማድረግ፡፡

የሴቶችን የፋይናንስ አያያዝና አጠቃቀም ሁኔታቸውን በማሻሻልና ማህበረሰብ ተኮር ብድርና ቁጠባ አገልግሎትን ተግባራዊ በማድረግ ሴቶች የሞተር ፓምፖችን ገዝተው መጠቀም እንዲችሉ ማድረግ፤ የሞተር ፓምፖችን የዘይትና ቅባቶችን ልክ የማወቅና ማፅዳት የሚያስችላቸውን ስልጠና ለሴቶቹ መስጠት፡፡

ሴቶችን ብቻ ያሳተፉ ሴቶች ተኮር ሥልጠና በአካባቢያቸው ቋንቋ በማዘጋጀት መስጠት፣ የሰርቶ ማሳያ ተግባር ሥልጠና እንዲያገኙ ማድረግ፣ በታወቁ ሞዴል ሥራዎች የተሞክሮ ልውውጥ እንዲያደርጉ የጉብኝት ፕሮግራም ማዘጋጀት ይገባል፡፡

የሞተር ፓምፕ ቴክኖሎጂዎችን አጠቃቀምና አያያዝ በሚመለከት ያላቸውን ቴክኒካል እውቀት እንዲያሳድጉ የሚያስችላቸው የኤክስቴንሽን አገልግሎት ለሴቶቹ ሊመቻችላቸው ይገባል፡፡

ሴቶች ተኮር የሆኑ የጥቃቅን መስኖ ቴክኖሎጂዎችን በማስፋፋት ሊሆን ይችላል፡፡

የስነ-ፆታ መድሎ ችግሮችን መቅረፍ ምን ጥቅሞች ያስገኛል?

እንደ ሞተር ፓምፕ የሆኑ ሴቶች ተኮር የመስኖ ቴክኖሎጂዎችን በመጠቀም የግብርና ምርታማነትን ያሳድጋል፣በቤተሰብ ደረጃ የምግብ ዋስትናን፣ ጤና የተመጣጠነ ምግብ ለማረጋገጥ አስተዋፅኦ ይኖረዋል፡፡

ጥናታዊ ፅሁፍ

በደቡብ ብ/ብ/ህ ክልል መረብ አባያ ወረዳ በተሻሻለ የእጅ ውኃ ጉድጓድ ግንባታ ላይ የተደረገ ጥናት

1. መግቢያ

የጉድጓዱ ዲያሜትር 1 ሜትር እና ከ10 እስከ 30 ሜትር ጥልቀት የእጅ ውኃ ጉድጓዶች ለጥቃቅን መስኖ ልማት በደቡብ ብ/ብ/ህ ክልል ጥቅም ላይ ይውላል፡፡ በዚህ ክልል የሚከናወኑ የጉድጓድ ቁፋሮ ሥራዎች በርካሽ ዋጋ ሊከናወኑ የሚችሉ ናቸው፡፡ ልምድ ያላቸው ጉድጓድ ቁፋሮችም በስፋት የሚገኙበት ነው፡፡ ይሁን እንጂ የተለያዩ ተግዳሮቶች የሚታዩበት ነው፡፡ እነዚህ ተግዳሮቶች በደረቅ ወቅት የሚከሰት የውኃ መቀነስ፣ ከየጉድጓዱ የሚገኘው ውኃ አነስተኛ መሆን፣ ጉድጓዶች በደለል የመሞላት እና የጉድጓድ ግድግዳ መደርመስ የሚጠቀሱት ናቸው፡፡

የውኃ ጉድጓዱ የሚሰጠው ውኃ መጠን ለማሻሻል ቀዳዳዎች እንዲኖሩት ተደርጎ የተዘጋጀ የኮንክሪት ቀለበት ቱቦን የውኃ አዘል የመሬትን አካል እንዲሸፍን ተደርጓል፡፡ ቀዳዳ የሌለውን የኮንክሪት ቱቦ ውኃ እንዲሰጥ በማይፈለገው በኩል ወይም ከከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል በላይ ባለው የጉድጓዱ ክፍል መጠቀም ተችሏል፡፡ ይህ የጉድጓዱን ግድግዳ የመደርመስ አደጋን ለማስቀረት እንዲያግዝ ታስቦ ነው፡፡

ከጉድጓዱ አናት ጫፍ ወደ ውጪ የጉበጠ ሽፋን ከውጪ ወደ ጉድጓዱ ሊገቡ የሚችሉ በካይ ንጥረ ነገሮችን ለመከላከል ያስችላሉ፡፡ ከጉድጓዱ የሚገኘውን ውኃ በፓምፕ በማውጣት አትክልቶችን ለማልማት እንዲውል ተደርጓል፡፡ እነዚህ ሁሉ በዲዛይን ወቅት እንዲታዩ የተደረጉት የጉድጓዱን የአፈፃፀም ብቃት ለማሻሻል፣ ጉድጓዱን ለመደርመስ እንዳይጋለጥ እና የሚገኘው የውኃ መጠን የተሻለ

እንዲሆንና በጉድጓዱ ውስጥ ከጉድጓዱ ዙሪያ ካሉ አካባቢዎች ሊፈጠር የሚችል ብክለትን ለመቀነስ በማሰብ ነው፡፡

2. የእጅ ውኃ ጉድጓዱ ቦታ የተመረጠበት እና ግንባታ የተካሄደበት አግባብ

2.1 ቦታ የተመረጠበት አግባብ

የግንባታ ቦታው ሲመረጥ ከጋሞጐፋ ዞን ውኃና ማዕድን መምሪያ በተመደበ የጂኦሎጂ ባለሙያ በመታገዝ የሚመለከታቸው ባለድርሻ አካላት (ተቋማት) እና በአካባቢው ማህበረሰብ ሙሉ ተሳትፎ እንዲከናወን ተደርጓል፡፡

የተመረጠው ቦታ ስነምህዳር፡-

- ዞኑ፡- ጋሞጐፋ
- ወረዳ፡-ምዕራብ አባያ
- የቀበሌው ስም፡- ኦሞ ላንቴ
- የመሬት ማስተካከያ (oordinates)፡- በስተሰሜን 60^0 10′ በስተምስራቅ፡ 37^0 39′
- ከዞኑ ከተማ አርባ ምንጭ ያለው ርቀት፡- 33 ኪ.ሜትር
- ከወረዳ ከተማ (ቢርቢር) ያለው ርቀት፡- 17 ኪ.ሜትር
- አጠቃላይ የሰርቶ ማሳያው ስፋት፡- 0.75 ሄክታር
- አርሶ አደር ማሠልጠኛ ማሳ ስነ ምህዳር፡- ጠፍጣፋ ሆኖ ከ5% በታች ተዳፋት አለው፡፡

የአርሶ አደር ማሠልጠኛ ጣቢያው የዓየር ንብረት፡-

- ዓመታዊ አማካይ ዝናብ : 800 ሚ.ሜትር
- የመሬት ከፍታ : ከባህር ጠለል በላይ 1197 ሜትር
- የመጀመሪያ ዙር የመስኖ ጊዜ : ከመስከረም እስከ ጥር
- ሁለተኛው ዙር የመስኖ ጊዜ : ከጥር እስከ ሰኔ
- የስነ-ምህዳር ቀጠና : እርጥብ ቆላ

- የአፈሩ ዓይነት፡ ደለላማ ሸክላ የሆነ ዋልካ አፈር
- የአፈሩ ቀለም፡ ቀላል ቡናማ
- የውኃው ምንጭ፡ የሻፊዮ ምንጭ
- የመስኖ ተጠቃሚ ቤተሰቦች ብዛት፡ ወንድ 530 ሴት 60 ጠቅላላ 590
- በአርሶ አደር ማሠልጠኛ ጣቢያው ዙሪያ በዝናብ የሚለሙ ዋና ዋና ሰብሎች፡- በቆሎ፣ ጤፍ፣ ሽምብራ፣ ስኳር ድንች፣ ማሽላና ጥጥ ናቸው፡፡
- በአርሶ አደር ማሠልጠኛ ጣቢያው ውጪ ባሉ አካባቢዎች በመስኖ የሚለሙ ሰብሎች፡ ቀይ ሽንኩርት፣ ቲማቲም፣ በርበሬና ጐመን

አሁን በመስኖ ሥራዎች እያጋጠሙ ያሉ ተግዳሮቶች፡-

- የመስኖ ውኃ ማነስና አጠቃቀም ግጭት
- የኬሚካሎችና ምርጥ ዘር የመሳሰሉ የግብዓት አቅርቦት ችግር
- ደካማ የመስኖ አግሮኖሚ ተግባራት (የሰብል ርቀት፣ አረም መከላከል፣ ማዳበሪያ አጠቃቀም፣ ደካማ የፀረ-ሰብል ተባይ መከላከያ)
- ደካማ የገበያ ትስስር
- የዘርያ አመራረጥ ችግር
- የፀረ-ሰብል ተባይ ልየታ እና ኬሚካል አጠቃቀም ችግር

ከዚህ በመነሳት የአነስተኛና ጥቃቅን መስኖ ልማት ድጋፍ ፕሮጀክት የደቡብ ብ/ብ/ህ/ክልል ቅርንጫፍ ጽ/ቤት የእጅ ውኃ ጉድጓድ እንዲቆፈር ከአካባቢ ቆፋሪዎች ጋር እ.ኤ.አ. በአፕሪል 2018 የኮንትራት ስምምነት የተፈረመ ሲሆን የግንባታ ሥራ ክትትል ደግሞ በዞኑና ወረዳ ባለድርሻ ተቋማት በኩል እንዲከናወን ነበር፡፡

2.2 የቦታ ዝግጅት

ከጉድጓዱ እምብርት መሃል በመነሳት 15 ሜትር ራዲየስ ውስጥ ያለው ቦታ ከማንኛውም እፅዋት፣ ከሚፈረካከሱ ድንጋዮች፣ ከሙት እንጨትና ማንኛውም ብስባሽ እንዲፀዳ ከተደረገ በኂላ በ6 ሜትር ራዲየስ ውስጥ ያለው ቦታ የመሬት ድልዳሎ ተካሄደ፡፡

2.3 ስለ ቦታው እቅድ ማውጣትና ቅየሳ ማካሄድ

የግንባታ ቦታውን የሚያሳይ ስዕላዊ መረጃ ማዘጋጀት የሚያገለግለው በግንባታ ቦታውና አካባቢው የሚደረጉ የሰዎችን እንቅስቃሴና የግንባታ እቃ ማጓጓዝን ሥራ በማቀላጠፍ ሊደርስ የሚችለውን የግንባታ ቁሳቁሶችን ንክኪ ለማስቀረት ይረዳል፡፡ በመጀመሪያ ጉድጓዱ የሚያርፍበትን ቦታ እምብርት በችካል ምልክት ያድርጉ፡፡

የተተከለው ችካል ላይ ገመድ በማሰር ራዲየሱን 900 ሚሜ የሆነ ክብ በመሬት ላይ መሳል ያስፈልጋል፡፡ በግንባታ ጊዜ የግንባታ ቁሳቁሶችን ወደ ጉድጓድ ውስጥ ለማስገባትና ለማውጣት እንዲቻል በጉድጓዱ አናት ላይ ከእንጨት የተሠራ መቃን በማቆም መዘወር በላዩ ላይ እንዲገጠም በማድረግ ማዘጋጀት ያስፈልጋል፡፡

2.4 የጉድጓድ ቁፋሮን ማካሄድ

የጉድጓድ ቁፋሮ ስራን ማከናወን የእጅ ውኃ ጉድጓድ ግንባታ ዋነኛ ተግባር ነው፡፡ የጉድጓዱ የውስጥ ግድግዳ የሚሸፍንበት ቀድሞ በተዘጋጀ ቀለበታማ ኮንክሪት ቱቦ በመሆኑ የሚቆፈረው ጉድጓድ 1300 ሚሜ ዲያሜትር ያለው ይሆናል፡፡

የጉድጓድ ቁፋሮ ቴክኒኮች፡-

ለቁፋሮ የሚያስፈልጉ የእጅ መሣሪያዎች፡-

የቁፋሮው ዓላማ	**የሚጠቀመው መሣሪያ**
የጉድጓዱን እምብርት ለመቆፈር	ዶማ
የጉድጓዱን የጐን ግድግዳ ቅርፅ ማውጣት/ማስተካከል	ገሶ፣ ዶማ
የተበላሸን አካል ለመቆፈር/የለሰለሰውን የተቆፈረን ክምር ከጉድጓድ ለማውጣት	ባለአጭር እጀታ አካፋ፣ ባልዲ፣ ገመድ፣ መዘውርና መሸከሚያ መቃን
ሸቅብታ (Vertical) መፈጠሩን መፈተሽ	ቱምቢ፣ የአናት ቱምቢና ማስተካከያ በትር

የጉድጓድ ቁፋሮው ሥራ ቀጥሎ ባለው ቅደም ተከተል ይፈፀማል፡፡

- የታችኛውን ወለል ደልዳላነት በመጠበቅ ከ10 እስከ 20 ሳ.ሜ. ጥልቀት መቆፈር
- በመጀመሪያ የጉድጓዱን ግማሽ አካል በመቆፈር አፈሩን በባልዲ ማስወገድ
- ቀጥሎ የቀረውን ግማሽ በተመሳሳይ ሂደት መቆፈር
- የጉድጓዱን ትክክለኛ ዲያሜትር በመጠኑ አነስ ያለውን ስፋት (ዲያሜትር) ዙሪያውን መቆፈር
- ቀጥሎ የጉድጓዱን ዘንግ ወደትክክለኛ ዲያሜትር እስኪመጣ ድረስ የማስተካከል ሥራ መስራት
- በቁፋሮ ሂደት በየአንድ ሜትሩ የቁፋሮ ጥልቀት የጉድጓዱ ዘንድ ሽቅብ የሆነ መሆኑን ቲምቢውን በመጠቀም መፈተሽ ያስፈልጋል፡፡

የቁፋሮ ስራው በሚከናወንበት ጊዜ ለተሻለ የአፈፃፀም ብቃት ሁለት ባልዲዎች ጥቅም ላይ እንዲውሉ ተደርጓል፡፡ ከአንዱ ባልዲ አፈሩ ሲደፋ በሌላኛው ደግሞ እንዲሞላ ይደረጋል፡፡ የተቆፈረው አፈር ከጉድጓዱ ጠርዝ 5 ሜትር ርቀት ባለ ቦታ እንዲደፋ ተደርጓል፡፡

2.5 አላስፈላጊ ውኃን ማስወገድ

የተሻሻሉ የእጅ ውኃ ጉድጓዶችን በባህላዊ መንገድ ከተገነቡት የእጅ ውኃ ጉድጓዶች የሚለያቸው ዋነኛ ጉዳይ የተሻሻለው/ዘመናዊ ጉድጓዶች በደረቅም ይሁን ድርቅ በሚከሰትበትም ወቅት ቢሆን ዓመቱን ሙሉ በቂ ውኃ መስጠት መቻላቸው ነው፡፡ በመሆኑም የውኃ ጉድጓዶቹ ከከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል በታች 1.8 ሜትር በመጥለቅ እንዲቆፈር ተደርጓል፡፡ ይህን 1.8 ሜትር ጥልቀት በውኃ አዘል መሬት አካሉ ውስጥ ጠልቆ ለመቆፈር እንዲቻል የሚገጥመውን የውኃ ክምችት በባልዲና ገመድ በመጠቀም የማስወገድ ሥራ ተሰርቷል፡፡ በቁፋሮ ወቅት የሚከሰተን የውኃ

ክምችት ማስወገድ የሚባለው የጉድጓድ ቁፋሮ የሚያከናውኑ ሠራተኞች በውኃው እንዳይዋጡና የቁፋሮውን ሥራ ማከናወን እንዲችሉ ለማድረግ ነው፡፡

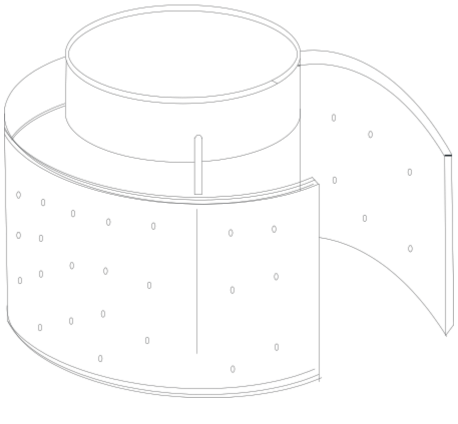
3. በተበሳሱ የኮንክሪት ቱቦ የጉድጓዱን የውስጥ ግድግዳ መሸፈን

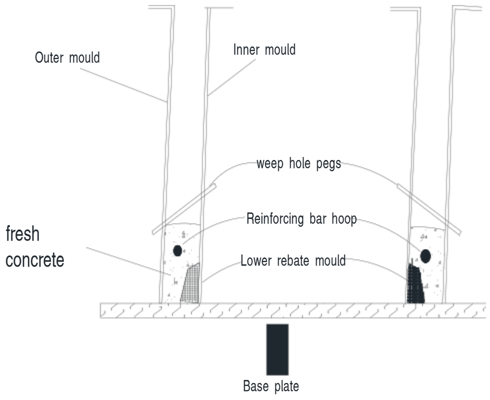
የተበሳሱ የኮንክሪት ቱቦዎች የሚባሉት ቀደም ብሎ የሚዘጋጁ የኮንክሪት ቱቦዎች ውኃ ወደ ጉድጓዱ እንዲገባ የሚያደርጉ ዲያሜትራቸው 10 ሚ.ሜ. የሆኑ ቀዳዳዎች እንዲኖራቸው ተደርገው የሚዘጋጁ ናቸው፡፡

የተበሳሱ ቱቦዎችን የማዘጋጀት ቅደም ተከተል

የተበሳሱ ቱቦዎችን የማዘጋጀት ሂደት ሌሎቹን ቱቦዎች ለማዘጋጀት የምንከተለው ሂደት ጋር ተመሳሳይ ሆኖ ልዩነቱ የተበሳሱ ቀዳዳዎች እንዲኖራቸው መደረጉ ነው፡፡ አዘገጃጀታቸውም በሚከተለው መንገድ ነው፡፡

የኮንክሪት ቱቦ ለማዘጋጀት የምንጠቀምባቸውን ውስጣዊና ውጪያዊ አቃፊ የብረት ቀለበቶች ቀዳዳ እንዲኖራቸው በማድረግ በሁለቱም ቀለበቶች ትይዩ የሆኑ ቀዳዳዎችን የሚያገናኝ ነገር በማስገባት በአቃፊ ብረቶቹ መካከል የተዘጋጀውን የኮንክሪት ድብልቅ መሙላት ያስፈልጋል፡፡ እነዚህ ቀዳዳዎች የሚያገናኙት ነገሮች ቅባት ወይም ሌላ ማለስለሻ የተቀቡ መሆናቸውን ማረጋገጥ ያስፈልጋል፡፡ በአቃፊ ብረቶቹ ቀዳዳ ውስጥ የሚከተቱት ነገሮች የኮንክሪት ሙሌት እየተከናወነ ሄዶ የሙሌቱ ጥልቀት በየቀዳዳዎቹ ደረጃ ሲደርስ የሚከተቱ ይሆናል፡፡ በዚህ ሂደት በተሞላው ኮንክሪት ውስጥ የሚፈጠሩት ቀዳዳዎች ከውጫዊ አቃፊ ብረቱ ወደ ውስጣዊ አቃፊ ብረቱ አቅጣጫ ያዘቀዘቁ ቀዳዳዎች መሆናቸውን በሚያረጋግጥ መልኩ መሆን ይኖርበታል፡፡ ኮንክሪቱ ከተሞላ ከአንድ እስከ ሁለት ሰዓት ባለው ጊዜ ኮንክሪቱ ሊረጋ ስለሚችል በቀዳዳዎቹ የተሸነቆሩትን ነገሮች ማስወገድ ያስፈልጋል፡፡





ምስል 11 በኮንክሪት የሚሞላ ቀለበት (ግራ) እና የጎን እይታ (ቀኝ)

4. የጉድጓዱን ዘንግ ማጠናቀቅ

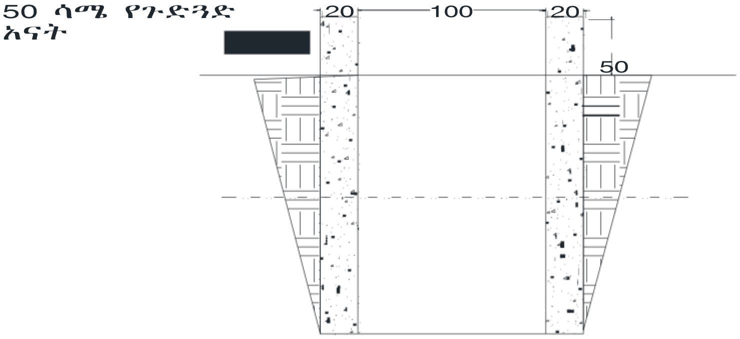
የጉድጓድ ቁፋሮው በሚፈለገው የጥልቀት ደረጃ ከደረሰ እና የጉድጓዱ የውስጥ ግድግዳው በደንብ ከተሸፈነ በኋላ የግንባታው ሥራ እንደተጠናቀቀ ተደርጐ ይወሰዳል፡፡ ሊተገበሩ የሚገባቸው ቀሪ ሥራዎች የሚባሉት ከዚህ በታች ያሉት ናቸው፡፡

4.1 በኮረት የመጠቅጠቅ ሥራ

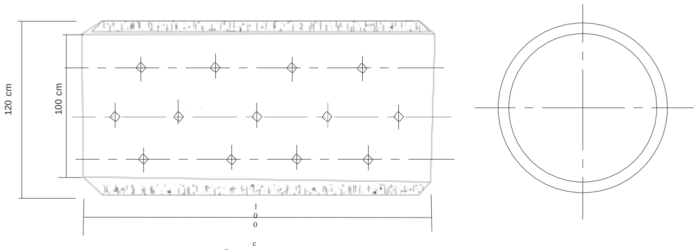
የጉድጓዱን የውስጥ ግድግዳ እንዲሸፍን ከተገጠመው የኮንክሪት ቱቦ እና በዙሪያው ባለ መሬት መካከል ያለው ክፍት ቦታ በኮረት ተሞልቶ እንዲጠቀጠቅ ተደርጓል፡፡ ይህን ማድረጉ የሚያገለግለው ከጉድጓዱ ዙሪያ ያለውን መሬት ለማጠባበቅና ወደ ጉድጓዱ የሚገባ አሸዋ፣ ደለልና ውኃ ለመቆጣጠር ይረዳል፡፡

4.2 የመከላከያ ወለልና ማፋሰሻ

በጉድጓዱ አናት ዙሪያ ያለው ወለል የውኃ ፍሳሽ ከጉድጓዱ አናት ወደ ውጪ ማፋሰስ እንዲችል በቂ ተዳፋት እንዲኖረው በማድረግ በኮንክሪት እንዲሞላ ተደርጓል፡፡



ጉድጓዱ ተቆርጦ ሲታይ



የተበሳሳው የመሸፈኛ ኮንክሪት ደረጃ C20
ወደ ጉድጓዱ ውሀ የሚያስገቡ ቀዳዳዎች ብዛት 24 diameter of the
ቀዳዳዎቹ አሸዋ እንዳያስገቡ በማሰብ ዲያሜትራቸው 10 ሚሜ
እንዲሆኑ ተደርገዋል

ምስል 12 የጉድጓዱ አናት (የላይኛው ምስል) እና የተበሳሳ የኮንክሪት ቱቦ (ከታች)

ምስል 13 የተበሳሳ ኮንክሪት ቱቦ   ምስል 14 የተበሳሳ ኮንክሪት መግጠም

ምስል 15 ተቆፍሮ የውስጥ ግድግዳው ከመሸፈኑ በፊት ያለ ጉድጓድ ምስል 16 የተበሳሳ ኮንክሪት ቱቦ ተገጥሞ

ዋቢ ፅሁፎች

-----

1. Amhara Bureau of Agriculture, 2016. Hand Dug Well Site Selection and
   Construction.
2. Begashaw Molla, 2009. Site Selection and construction of HDWs for HH
   Irrigation development in SWHISA project.
3. Hand dug Well Construction Manual by Paul Tyndale Biscae, April - 2009.

አባሪ 1 ለእጅ ውኃ ጉድጓድ የተዘጋጀ የሥራዎች መጠን ግምት

ተ.ቁ.	የሥራ መግለጫ	መለኪያ	ብዛት	ብዛት በሰዓት	ጠቅላላ
I	ቁሳቁስ ማንቀሳቀስ				
1	ወደ ጉድጓድ ግንባታ ቦታ	እያንዳንዱ	1		
2	ጉድጓዱ የበለጠ ጥልቀት እንዲኖረው ለማድረግ	" "	1		
3	ከጉድጓድ ቁፋሮ በኂላ	" "	1		
4	ጉድጓድ የበለጠ ጥልቀት እንዲኖረው ከተደረገ በኂላ	" "	1		
5	ውድ የሆኑ መሣሪያዎች መከራየት	" "	1		
	ንዑስ ድምር I				

II	ለቅየሳ/ቁፋሮ (1.5 ሜትር ዲያሜትር ያለው ቀዳዳ)				
1	ቦታ ማዘጋጀት	እያንዳንዱ	1		
2	በተለያየ ጥልቀት ለመቆፈር	ሜ			
	ንዑስ ድምር II				
III	የጉድጓድ ግድግዳ መሸፈን (ቀድሞ ወይም በመስክ ላይ የተዘጋጀ ኮንክሪት)				
ሀ	በተለያዩ የጥልቀት ደረጃ ለሚከናወን	ሜ			
	ንዑስ ድምር III				
IV	በድንጋይ የጉድጓድ ግድግዳ መሸፈን				
ሀ	በተለያየ የጥልቀት ደረጃ ለማከናወን	ሜ			
	ንዑስ ድምር IV				

V	ከውኃ ከፍታ ወለል በታች ለሚከናወን ሥራ				
ሀ	የመሸፈን ሥራ	ሜ			
ለ	ጉድጓዱን የበለጠ ጥልቅ ለማድረግ	ሜ			
ንዑስ ድምር V					
VI	የአናት ሥራዎች				
ሀ	የአናት ግድብ ሥራ	እያንዳንዱ	1		
ለ	ተጨማሪ የሰው መግቢያ ለመሥራት	" "	1		
ሐ	የሰው መግቢያ ክዳን	" "	1		
መ	ከፍ ያለ ከንፈር የተዘጋጀለት የመከላከያ ወለል	" "	1		
ሠ	ትርፍ ውኃ ማፋሰሻ ቦይ	" "	1		
ንዑስ ድምር VI					
VII	ማጠናቀቂያ ሥራዎች				
ሀ	የአጥር ግንባታ	እያንዳንዱ	1		
ለ	በአጠቃቀምና ጥገና ላይ የሚሰጥ ሥልጠና	" "	1		
ንዑስ ድምር VII					
አጠቃላይ ድምር					

አባሪ 2 በመስክ ሱፐርቪዥን ወቅት መታየት የሚገባቸው ቢጋር

ጉዳዩ	መታየት ወይም ልኬት ሊወሰድ የሚገባው
አጠቃላይ የቦታው ሁኔታ	▪ እንስሳትና ህፃናት መከላከያ አጥር ▪ የቦታው አጠቃላይ ንፅህና ▪ የግንባታ ቁሳቁሶች ማስቀመጫ መጋዘን ▪ አስፈላጊ ቅድመ ጥንቃቄዎች ስለመወሰዳቸው የሚያረጋግጡ ▪ ከቁፋሮ የወጣ አፈር ማስወገጃ ቦታ ስለመኖሩ
ቁፋሮ	▪ ሽቅብነት (በእያንዳንዱ 1 ሜትር ጥልቀት 10 ሚ.ሜ. ዝንፈት ሊፈቀድ ይችላል) ▪ ሳይሸፈን የቀረ የውስጥ ግድግዳ ጥልቀት እና በዙሪያው ያለው ቦታ የፀና ቁመና ያለው ስለመሆኑ
ቀድሞ የተዘጋጀ ቀለበታማ የኮንክሪት ቱቦ	▪ ወርድና ስፋት (የውስጥ ዲ. 0.95 ሜ የውጪ ዲያ. 1.1 ሜትር የግድግዳ ውፍረት 75 ሚሜ) ▪ የኮንክሪት ውሁድ ጥራት ደረጃ (ጥንካሬ፣ ጥቅጣቆ፣ አጠናቆ) ▪ ማጠናከሪያ ብረት (ብዛት፣ ዓይነትና ከመቀመጡ በፊት አቀማመጥ እና ከተቀመጠ በኋላ ያለው እይታ) ▪ አደራደር/ምደባ (ኮረት መጠቅጠቅና ቀለበት ለማውጣት የሞርታር አሞላል)
በቦታው የሚዘጋጅ ግድግዳ መሸፈኛ	▪ ወርድና ስፋት (የውስጥ ዲያ. 1.3 ሜ፣ ሻካራነት) ▪ በመካከል ያለ ማያያዣ የገጠመ ስለመሆኑ ▪ ማጠናከሪያ (ብዛት፣ ዓይነትና ቅርፅ ማውጪያው ከተወገደ በኋላ ያለው ገጽታ) ▪ የተደረደሩ የግድግዳ መሸፈኛ ድንጋዮች ማያያዝ ሞርታር ጥራትና ድብልቅ ▪ ለግድግዳ ሽፋን ወይም መገጣጠሚያ የሚውል ኮንክሪት ማዕዘን ውህድ ጥራት
ቁሳቁሶች	▪ የኮረት መጠን ወጥነትና ንፁህነት ▪ የአሸዋ ንፁህነት ▪ ለግድግዳ ሽፋን የሚሆን ድንጋይ ጥራት ደረጃ ▪ ለኮንክሪትና ሞርታር ዝግጅት የሚያገለግል ውኃ ጥራት
አናት ሥራዎች	▪ የአናት ግድብ ቁመት (ከመሬት በላይ ቢያንስ 250

	ሚሜ) ▪ የመከላከያ ወለሉ መሠረት የተጣለበት ጥንካሬ ▪ የማፋሰሻው ተዳፋት (ከ2-5%፣ ውኃ የሚቋጥር መኖር የለበትም) ▪ ውኃ መቀበያ ኩሬ
ማጠናቀቂያ	▪ የመጨረሻ አጥር ▪ የጉድጓዱን ንፁህነት ▪ አጠቃላይ የቦታው ንፁህነት

ሞጁል 3፡ አነስተኛ ስፋት ያለው የውኃ ጉድጓድ ግንባታ

1, መግቢያ

ይህ አነስተኛ ስፋት ያለው የውኃ ጉድጓድ ግንባታን የሚመለከት ሞጁል ለቤተሰብ መስኖና ጥቃቅን መስኖ ልማት የተዘጋጀ ሥልጠና ማኑዋል አንዱ አካል ነው:: በዚህ ሞጁል ውስጥ የተካተቱት ጉዳዮች በአጭር የተገለፁ ነገር ግን አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ጉልበት የሚሠራ የውኃ ጉድጓድ የሚመለከቱ መሠረታዊ መረጃዎች ናቸው:: እነዚህ መሠረታዊና ከዚህ ዓይነት የውኃ ጉድጓድ ጋር የተገናኙ ጉዳዮች:-

- አላማ
- የት ቦታ ጥቅም ላይ እንደሚውል
- በሰው ጉልበት የሚጠቀሙ ዘዴዎች ዓይነት
- የግንባታ ቅደም ተከተል
- ዘላቂነትን ለማረጋገጥ የሚያስችሉ እርምጃዎችን ያካተቱ ናቸው::

1.1 አላማውና የሽፋን ክልል

ይህ ሞጁል የማሠልጠኛ ሰነድ ሆኖ አላማ ያደረገው የወረዳ ባለሙያዎችንና የቀበሌ ልማት ጣቢያ ሠራተኞችን አነስተኛ ስፋት ያላቸው በሰው ጉልበት የሚሠራ የውኃ ጉድጓድ ቴክኖሎጂ ግንባታ ላይ ያላቸውን እውቀትና ክህሎት በማሳደግ የቤተሰብና ጥቃቅን መስኖን መጠቀም ለማስቻል ነው::

በተጨማሪም የወረዳ ባለሙያዎችና የልማት ጣቢያ ሠራተኞች ይህን ሞጁል ለመስክ ሥራ እንደመመሪያ ሊጠቀሙበት ይችላሉ::

1.2 የግንባታ ቴክኒክ ዓይነቶችና ክፍፍል

የከርሰ ምድር ውኃን ለማግኘት የሚያገለግሉ ዘዴዎች በአራት ዋና ዋና ክፍሎች ይከፈላሉ::

- በእጅ በመቆፈር
- በሰው ኃይል የሚሠራ መቆፈሪያ
- የተለመዱ አነስተኛ መቆፈሪያ ሪጐች
- የተለመዱ ከባድ መቆፈሪያ ሪጐች ናቸው::

በዚህኛው ሞጁል ውስጥ የተካተተው በሰው ጉልበት የሚሠራው ብቻ ቴክኒክ ነው:: ከዚህ በመነሳት በስፋት እየተተገበሩ የሚገኙት በሰው ኃይል የሚሠሩ መቆፈሪያ ቴክኒኮች ሲወሰዱ አራት ዋና ዋና የቁፋሮ መርሆዎች አሉት:: እነዚህም:-

1) በገመድ ወይም ሽቦ የታሰረ የአፈር ማለስለሺያ መዶሻ (perussion)
2) የአጠባ ቁፋሮ (well jetting)
3) እጅ መቦርቦሪያ
4) ፈሳሽ ደለል የመፍጠር ቀላል ዘዴ

እነዚህን አራት መርሆዎች ተጨማሪ ትንተና በማድረግ በአለም ላይ ባሉ ሀገራት አዳዲስ አሠራሮችና መርሆዎች ተፈብርከው ሥራ ላይ ውለዋል፡፡ ይሁን እንጂ በዚህ ሞጁል የተካተተው ቴክኒክ በኢትዮጵያ ተዘውትረው የሚተገበሩትን ብቻ ነው፡፡ ይህም ከአፈር ማለስለሺያ መዶሻ ቴክኒክ ጋር ተቀናጅቶ ተግባራዊ የሚደረገውን ፈሳሽ ደለል የመፍጠር ቴክኒክ ነው፡፡

2, አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ ቴክኒካዊ መግለጫዎች

አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ (Manual tube well) ቁፋሮ ቴክኖሎጂ የምንለው የሰው ጉልበትን በመጠቀም ከ40-50 ሜትር ቅርብ ጥልቀት ያለው ጉድጓድ በመቆፈር የከርሰ ምድር ውኃ ማውጣትና የመጠቀም ቴክኖሎጂ ነው፡፡ በዚህ ቴክኖሎጂ የሚመረተው ውኃ በቤተሰብ ደረጃ ጥቃቅን መስኖ እና ለእንስሳትና ለሰው መጠጥ ውኃ አቅርቦት ሊያገለግል ይችላል፡፡ ለጉድጉድ ቁፋሮው የተለያዩ መሣሪያዎችን የሚጠቀም ሲሆን በኢትዮጵያ ጥቅም ላይ የሚውለው የተለመደ ቴክኒክ ቀላል ፈሳሽ ደለል ቴክኒክን ከአፈር ማለስለሺያ መዶሻ ቴክኒክ ጋር በማጣመር የመቆፈር ቴክኒክ ነው **(ምስል 1 ይመልከቱ)**፡፡ ይህ ቴክኒክ በቀላሉ በሚናድ (unconsolidated) እና ጠንካራ (consolidated) የአፈር አፈጣጠር በሚገኙበት ቦታ የሚስማማ ነው፡፡ በተለይ በአሸዋማ፣ ደለላማ፣ ከባድ ሸክላማ፣ ኮረታማ፣ የኖራ ድንጋይማ፣ ቀይ አፈር፣ የተፈረካከሰ ድንጋይና የተሰነጣጠቀ ጥቁር ድንጋይ ባለበት ቦታ ሁሉ የሚስማማ ነው፡፡ በተጨማሪም የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ጥልቀት ከ30 ሜትር የማይበልጥ በሆነ ቅርብ ጥልቀት የከርሰ ምድር ቁፋሮ የሚስማማ ነው፡፡ በተለይ ደግሞ አሸዋማና ሸክላማ አፈር ሆኖ የእጅ ውኃ ጉድጉድ ቁፋሮ ቴክኒክ ስንጠቀም በቁፋሮ ወቅት የሚያጋጥም የጉድጓድ መደርመስ ችግርን ለመቅረፍ/ለማሻሻል ይህን ቴክኒክ መጠቀም ይቻላል፡፡

ምስል 1 የአፈር ማለስለሺያ መዶሻና ፈሳሽ ደለል በመፍጠር የሚካሄድ ቁፋሮ

3. አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ ጥቅምና ጉዳት

በዚህ ዘዴ/ቴክኒክ ቅርብ ጥልቀት ያለውን የውኃ ጉድጓድ መቆፈር በእጅ ውኃ ጉድጓድ እና በማሽን ከሚካሄዱ የቁፋሮ ዘዴዎች አንፃር ሲታይ ወጪ ቆጣቢ ነው፡፡ ከእጅ ውኃ ጉድጓድ ቁፋሮ አንፃር ሲመጠን ከወጪ ቆጣቢነቱ ባሻገር የሚያጋጥመውን የጉድጓድ መደርመስና ተደጋጋሚ የጥገና ፍላጎትን የሚያስቀር በመሆኑ ቅርብ ጥልቀት ባለው ከርሰ ምድር ውኃ እና የአፈር አፈጣጠሩ በቀላል የሚደረመስ በሆነበት አካባቢ ተመራጭ ቴክኖሎጂ ነው፡፡ ለኢትዮጵያ እንደሚያገለግል ከላይ የተገለፀው ቴክኒክ አጠቃቀም ስንመለከት ክብደት ያላቸው ተከታታይና ተመሳሳይ የሆኑ መቆፈሪያ ቱቦዎችን በማያያዝ ውኃ አዘል የመሬት አካል ዘልቆ እስከሚደረስበት ድረስ ቁፋሮ ማካሄድ ነው፡፡ የዚህ ቴክኒክ ጥቅሞችና ውስንነቶች ቀጥሎ ቀርበዋል፡፡

ጥቅሞች፡-

- የመቆፈሪያ ማሽነሪዎች፣ እጅ መሣሪያዎች እና የግንባታ ቁሳቁሶችን በወረዳ ደረጃ ሳይቀር በቀላሉ በአካባቢው ማግኘት የሚቻል መሆኑ
- የቁፋሮ መሣሪያዎች በአነስተኛ ወጪ ማግኘት ስለሚቻል የአካባቢው ሰው በቀላሉ መጠቀም መቻላቸው
- ቴክኒኮቹ በአካባቢው ማህበረሰቡ በቀላሉ መያዝ ስለሚቻል ዘላቂነት ስለሚኖራቸው
- የቁፋሮ መሣሪያዎችን ወደ ቁፋሮ ማካሄጃ ቦታ በቀላሉ ማጓጓዝ መቻሉ
- ስፋት ባለው የተሰነጣጠቁ ድንጋዮች ባሉበት ቦታ ሁሉ ተስማሚ መሆናቸው

ጉዳቶቹ/ውሱንነቶች

- በቁፋሮ ጊዜ ከፍተኛ መጠን ያለው ውኃ ማስፈለጉ
- የቁፋሮ ቴክኒኩ የሚያገለግለው ጠንካራ አለት በሌለው የከርሰ ምድር አፈር አካባቢ በመሆኑ፣ በቁፋሮ ቦታ ከመቆፈሪያው ቱቦ ዲያሜትር (2 ½ ኢንች) የበለጠ መጠን ያለው ድንጋይ ወይም ጠንካራ አለት ካጋጠመ ቁፋሮውን ማቆም ይቻላል፡፡
- የከርሰ ምድር አፈር አፈጣጠሩ ሲታይ ከደቃቅ አሸዋና ከፍተኛ ደለል ያለውና ወፍራም ጥልቀት ካለው የተሰራ ከሆነ የጉድጓድ መደርመስ ሊያጋጥም ስለሚችል ቁፋሮውን ማቋረጥ ይጠይቃል፡፡
- የቁፋሮው ቴክኒክ አፈር ማለስለሺያ መዶሻ ቴክኒክ ጋር ሲጣመር ከሌሎቹ ዘዴዎች ጋር ሲነፃፀር ዘገምተኛ ያደርገዋል፡፡
- የአፈር ማለስለሺያ መዶሻ እና ገመድ ወይም ሽቦ የሚጠቀመው ዘዴ የሥራ ክብደት ሊኖረው ይችላል፡፡

4. የትግበራ ወቅት

አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ ቁፋሮ መከናወን ያለበት ወቅት የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል በጣም ዝቅተኛ ቦታ ላይ ይሆናል ተብሎ በሚታመንበት የደረቅ ወቅት ነው፡፡ ይህም በአመቱ በአካባቢው የበለጠ ደረቃማ በሆነ ወር/ወራት መሆን አለበት እንደማለት ነው፡፡ በዝናባማ ወቅት የሚቆፈር ከሆነ የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል በደረቅ ወቅት ምን ያህል ዝቅ እንደሚል እና በቂ የሆነ ውኃ ከጉድጓዱ ማግኘት እንዲቻል በምን ያህል ጥልቀት መቆፈር እንዳለበት ለመወሰን ያስቸግራል፡፡

5. በምን ዓይነት መሬት አቀማመጥ ላይ ነው የሚጠቅመው?

አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ ውኃ ጉድጉድ ቁፋሮ ቴክኖሎጂ በሁሉም ስነ-ምህዳር ቀጠና ጥቅም ላይ የሚውል ሆኖ፡-

- የከርሰ ምድር ውኃው በቅርብ ጥልቀት በሚገኝባቸው አካባቢዎች፤
- የአፈር አፈጣጠሩ ጠንካራ ባልሆነበት አካባቢዎች፤
- የውኃ ችግር በሚታይበትና የከርሰ ምድር ውኃን ማልማት ከገፀ-ምድር ውኃን ከማልማት በተሻለ አነስተኛ ወጪ የሚጠይቅ በሚሆንባቸው አካባቢዎች ነው፡፡

6. የሚጠይቀው ዝግጅትና እንቅስቃሴ

አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ በአንድ ቦታ ለመገንባት ሲታሰብ/ሲታቀድ ቀጥሎ የተመለከቱት ቴክኒካል ጉዳዮች መታየት አለባቸው፡፡

- በህብረተሰቡ ሙሉ ተሳትፎ በሚደረግ የፍላጎት ልየታ ወቅት በአካባቢው የውኃ እጥረት መኖሩ ወሳኝ ተግዳሮት መሆኑን
- ከሌሎች አማራጮች ጋር ሲታይ ቅርብ ጥልቀት ያለው የከርሰ ምድር ውኃን ማልማት የቀለለና ዝቅተኛ ወጪ የሚጠይቅ መሆኑን መፈተሽ
- ቴክኒካል ቅድመ ሁኔታን የሚያሟላ መሆኑን መፈተሽ (የአፈር አፈጣጠር፣ የውኃ ከፍታ ወለል የሚገኝበት ጥልቀት፣ የውኃ መሳቢያ መሣሪያ ስለመኖሩ፣ የሚለማው መሬት በበቂ ስፋት ስለመኖሩ፣ የቁፋሮ መሣሪያዎች በአካባቢው ስለመኖራቸው፣ እውቀትና ክህሎት በአካባቢው ስለመኖሩ ወ.ዘ.ተ.)
- የወደፊት አጠቃቀሙን በሚመለከት መወሰን (ለመስኖ፣ ለእንስሳት መጠጥ ውኃ፣ ለቤት መጠጥ ውኃ ወይስ የእነዚህ ጥምር አጠቃቀም)
- የእጅ ወይም በሞተር የሚሠሩ ፓምፖችን ከነመለዋወጫቸው እና ቴክኒካል እውቀት በአካባቢው እንዲኖር ማመቻቸት
- የውኃ መሳቢያ ፓምፕ ለመጠቀም እስከ 20 ሜትር ጥልቀት ላይ የሚገኝ የከርሰ ምድር ውኃ መኖሩን
- ውኃን ከመሬት በታች/ጉድጓድ ውስጥ የሚስብ ፓምፕ የመጠቀም ሀሳብ ካለ የማይንቀሳቀሰው ውኃ ከፍታ ከ12 ሜትር በላይ የጠለቀ መሆን የለበትም፡፡
- በቂ የሆነ የሰው ኃይል ስለመኖሩ (ለአንድ ጉድጓድ 6 ሰው ያስፈልጋል)

- የጉድጓድ ቁፋሮው ስራ እንዲጀመር ከሚመለከተው የመንግሥት ተቋም/አካል ፍቃድ የተገኘ ስለመሆኑ

7. አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ የአቆፋፈር ቅደም ተከተል

ደረጃ 1፡- የቦታ መረጣ

ለጉድጓድ ቁፋሮው የሚመረጠው ቦታ የሚወሰነው በውኃ ጉድጓዱ አላማ ማለትም ለሰው ወይም እንስሳት መጠጥ፣ ለመስኖ ወይም ለሌላ የኢንዱስትሪ ውኃ አቅርቦት በሚሉት ነው፡፡ ይሁን እንጂ ሌሎች እንደ የከርሰ ምድር ውኃው ጥራት፣ በረዥም ጊዜ ውስጥ ጉድጓዱ የሚሰጠው ውኃ ወ.ዘ.ተ. የመሳሰሉትም መታየት አለባቸው፡፡ ከዚህ በተጨማሪም የሚመረጠው ቦታ መስፈርት በስነ-ምድር፣ በውኃ አዘል ስነ-ምድር ባህሪያት፣ እና የመሬት እንቅስቃሴ ኃይልና ባህሪ መታወቅ አለበት፡፡ በአካባቢው ያለው የከርሰ ምድር ውኃ አፈጣጠር ስርዓት፤ በአካባቢው የሚታዩ ጉዳዮች ለምሣሌ የገፀ መሬቱ አቀማመጥ፣ የከርሰ ምድሩ ውኃ ንጥረ ነገሮችና በእጅ የሚገኙ የጉድጓዱ ባህሪያት የሚያሳዩ መረጃዎች እና የአካባቢው የእፅዋት ሁኔታ የከርሰ ምድሩን የውኃ ጥራትና መጠን ሊወስኑ የሚችሉ ናቸው፡፡

ከዚህ በታች የተገለፁት ቀላል መስፈርቶች በቅርብ ባሉ ቦታዎች የከርሰ ምድር ውኃ ስለመኖሩ ሊያመላክቱ የሚችሉ ናቸው፡፡

- የኮረትና አሸዋ ተደራራቢ ደለል መኖር
- የተፈረካከሰና የተሰነጣጠቀ የድንጋይ ዞን መኖር
- በቅርብ ቦታ ምንጮች መኖራቸው
- በሸለቆዎችና የወንዝ መደቦች
- የአገር በቀል እፅዋቶች አሰላለፍ ወይም አቀማመጥ ወጥነት
- ባህላዊ የእጅ ውኃ ጉድጓዶች መኖር

ጥሩ ወይም የማይመቹ የውኃ ጉድጓዶች ቦታን በቀላሉ ለመለየትና ለማወቅ በአካባቢው ከሚገኙ ባህላዊ የውኃ ጉድጓድ ቆፋሪዎች ያካበቱት የአካባቢ እውቀት ስለሚኖራቸው በጣም ጥሩ የሆነ መረጃ ይሰጣሉ፡፡ በተጨማሪም የሚቆፈሩ ጉድጓዶች በጥንቃቄ መመላከት አለባቸው፡፡ ይህን ማድረጉ የሚያስፈልገው በቁፋሮ ወቅት ውኃ አዘል የመሬት አካል ውስጥ ጠልቆ የመግባት እድሉን ውጤታማ ስለሚያደርግ፣ የውኃ ጉድጓዱን ውጤታማ በሆነ መልኩ መጠቀም ስለሚቻል፣ ጉድጓዱን በቀጣይ በበቂ መጠን ለመከላከል ስለሚያስችል ነው፡፡

የሚቆፈረው ጉድጓድ ሁሉ በቂና ጥሩ የሆነ የውኃ ምርት ላይሰጥ ይችላል፡፡ ነገር ግን ህብረተሰቡን የበለጠ በማሳተፍ የጉድጓዶቹን የውጤታማነት እድል ለማስፋትና የቁፋሮ ወጪን መቀነስ ይቻላል፡፡

ምንም እንኳን በዚህ ሞጁል ውስጥ ከላይ የተጠቀሰው የቁፋሮ ቴክኖሎጂ የተዘጋጀው ለመስኖ ልማት ቢሆንም አንዳንድ ቦታዎች የመጠጥ ውኃ እጥረት ሊያጋጥም በሚችልባቸው ሁኔታ ለሰውና ለእንስሳት መጠጥነት ሊያገለግል ይችላል፡፡ ይህ በመሆኑም የውኃ ጉድጓድ ቦታውን በምናመላክትበት ጊዜ ለውኃው ብክለት መነሻ ሊሆኑ ከሚችሉት እንደ ነዳጅ ወይም ሌሎች ኬሚካል ማከማቻ

ቦታ፣ የመፀዳጃ ቦታና ፈሳሾች ከመፀዳጃና ሌሎች የሚለቀቁበት ወይም ከሚደፉበት ቦታ ሊኖራቸው የሚገባ ርቀት በጥንቃቄ መታየት አለበት፡፡ እንደዚህ ዓይነት ሁኔታ በሚያጋጥምበት ቦታ ከውኃ ጉድጓዱና ለውኃ ብክለት መነሻ ሊሆኑ ከሚችሉት መካከል በቂ የሆነ ማገጃ መኖሩ ጉድጓዱን ለመከላከል በጣም አስፈላጊ ነው፡፡ (ሠንጠረዥ 1)፡፡

ሠንጠረዥ 1፡ የብክለት መነሻ ሊሆኑ ከሚችሉት ሊኖር የሚገባ ርቀት

ርቀት(ሜትር)	የሚገመተው የውኃ በካይ መነሻ/ምንጭ
100	ቆሻሻ መጣያ ቦታ፣ ተሽከርካሪ መጠገኛ/ነዳጅ ዲፖ፣ የኢንዱስትሪ እንቅስቃሴ፣ ወዘተ
50	የፈሳሽ መምጠጪያ ጉድጓዶች ወይም የዓይነ ምድር ማጠራቀሚያ ጉድጓድ
30	የመፀዳጃ ጉድጓድ፣ የእንስሳት ማደሪያና መመገቢያ፣ በእንስሳት እበት ከሚለማ ማሳ
15	ፈሳሽ ቆሻሻ ማጠራቀሚያ፣ ገፀ-መሬት ላይ የሚገኝ ውኃ
7	ማፋሰሻ ቦዮች፣ ከቤት

ደረጃ 2 በሁለት ተከታታይ በሆኑ የውኃ ጉድጓዶች መካከል የሚኖር ርቀት መወሰን

አንድ የውኃ ጉድጓድ ለመቆፈር ሲታሰብ በቦታው ቀደም ሲል አገልግሎት እየሰጠ ያለ ወይም ሌላ አዲስ ወደፊት ለመቆፈር ከሚታሰበው ጉድጓድ ሊኖር የሚገባን ርቀት መወሰን ወሳኝ ነው፡፡

ሁለት የውኃ ጉድጓዶች በቅርብ ርቀት የሚቆፈሩ ከሆነ የአንዱ ጉድጓድ የውኃ ፍሰት በሌላኛው ጉድጓድ የውኃ ፍሰት ላይ ጣልቃ የመግባት ሁኔታ ያጋጥማል፡፡ ይህ ክስተት የጉድጓዶች ጣልቃ ገብነት እንለዋለን፡፡ በዚህ ምክንያት በእያንዳንዱ ጉድጓድ ውስጥ የሚጠራቀመው ውኃ/ ፍሰት ይቀንሳል፡፡ በመሆኑም የከርሰ ምድር ውኃ አዘል መሬትን ሁኔታ መሠረት በማድረግ በጉድጓዶቹ መካከል በተቻለ መጠን በቂ ርቀት መኖር አለበት፡፡ በአንድ ውኃ አቅራቢ በሆነ ተፋሰስ ውስጥ ሊኖሩ የሚችሉ የውኃ ጉድጓዶች ብዛት በተለያዩ ዘዴዎች መወሰን የሚቻል ሲሆን ዋነኛዎቹ ቀጥሎ ቀርበዋል፡፡

- በተፋሰሱ ውስጥ ያለው የከርሰ ምድር ውኃ ክምችት
- በተወሰነ ጊዜ የሚወሰደው የውኃ መጠን/በሰዓት፣ በደቂቃ/
- የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ያለበት ርቀት
- የውኃ አዘል መሬት አካል ዓይነት ናቸው፡፡

በሌላ መልኩ መታየት ያለበት በተወሰነ ጊዜ ውስጥ ከውኃ ጉድጓዱ የሚወሰደው የውኃ መጠን የውኃ ጉድጓዱ በተመሳሳይ ጊዜ ውስጥ ሊሰጠው ከሚችለው የውኃ መጠን በላይ ከሆነ ችግሮች ሊከሰቱ ይችላሉ፡፡ ተጨማሪ የጉድጓድ ጥልቀት መጨመር የሚያስገድደው የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ዝቅ ማለት ሊከሰቱ ከሚችሉ ችግሮች ዋነኛው ነው፡፡

በውኃ ጉድጓዶች መካከል ሊኖር የሚገባን ርቀት የመወሰን ህግ የሚያስፈልገው ውኃ ከየጉድጓዶቹ በሚወሰድበት ጊዜ ሊፈጠር የሚችል የውኃ ፍሰት ጣልቃ ገብነትን ለመቀነስ ነው፡፡ በጠንካራ አካል ያልተከበበ የውኃ አዘል መሬት ባለበት ቦታ የሚገነቡ ጉድጓዶች መካከል መኖር የሚገባውን የጣልቃ ገብ ራዲየስ በሠንጠረዥ 2 ላይ ተመላክቷል፡፡ የጣልቃ ገብ ራዲየስ የምንለው ከጉድጓዱ እምብርት በመነሳት ወደ ውጪ እንደጨረር በተደረደሩ የውኃ ፍሰት መስመር ተከትሎ የሚወሰድ የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል መቀነስ እስከሚጀምርበት ነጥብ ድረስ ያለው ርቀት ነው፡፡

ለምሣሌ ሁለት የውኃ መያዣ ጋኖችን ብንወስድና አንዱ ጋን በውኃ የተሞላና ሌላኛው ባዶ የሆኑትን ብናገናኛቸው ውኃው ከሙሉው ጋን ወደ ባዶው ጋን መፍሰስ ይጀምራል፡፡ በሁለቱም ጋኖች ውስጥ የሚኖረው የውኃ ከፍታ እኩል ወለል ላይ ሲሆን ያቆማል፡፡ ይህ የሚሆነው በውኃው ወለል ላይ በሚገኘው የዓየር ግፊትና የመሬት ስበት አማካይነት ነው፡፡ ይህ ፓቴንሺዖ ሜትሪክ ወለል/ገፅ የምንለው ሀሳባዊ መስመር ሆኖ በአንድ ውኃ ማከማቻ ውስጥ ያለው ውኃ ተመሳሳይ ከፍታ እንዲይዝ የሚያደርግ ነው፡፡

ሠንጠረዥ 2 በጠንካራ አካል ባልተከበበ የውኃ አዘል መሬት ውስጥ ለሚቆፈር ጉድጓድ ሊኖረው የሚችል የጣልቃ ገብ ራዲየስ

ተ.ቁ.	የአፈር አፈጣጠርና ዓይነት	የጣልቃ ገብ ራዲየስ (ሜትር)
1	ጥቂት ደለልና ሸክላ ያለው ደቃቅ አሸዋማ አካል	30-90
2	ከደለልና ሸክላ በተወሰነ ደረጃ ነፃ የሆነ ከደቃቅ እስከ መካከለኛ መጠን ያለው አሸዋማ አካል	90-180
3	ከደለልና ሸክላ ነፃ የሆነ ሻካራማ አሸዋና ደቃቅ ኮረት የተሰራ አካል	180-300
4	ምንም ደለልና ሸክላ የሌለው ከሻካራ አሸዋና ኮረት የተሰራ አካል	300-600

ከላይ ከሠንጠረዥ 2 መረዳት እንደሚቻለው በውኃ ጉድጓዶች መካከል ሊኖር የሚገባው ርቀት ሲታይ ከደለልና ሸክላ ነፃ የሆነ ሻካራ አሸዋና ኮረታማ የሆነ

የአፈር አፈጣጠር ባለበት አካበቢ ከ600 ሜትር በላይ እንደሚሆን ነገር ግን ደለልና ሸክላ ያለው ደቃቅ የአፈር ቅንጣጦች ያለው የአፈር አፈጣጠር ባለ አካባቢ እስከ 30 ሜትር የወረደ ርቀት ሊሆን እንደሚችል ነው፡፡

ደረጃ 3፡ የማይንቀሳቀስ የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ማወቅ

መረጃ የሚገኝ ከሆነ ከወረዳ ጽ/ቤት ወይም ምልከታ በማድረግ በተለይ ደግሞ በዓመቱ ባሉ ደረቃማ ወራት ወቅት በአካባቢው የሚኖረውን የማይንቀሳቀስ የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል የሚገኝበትን ጥልቀት ለማወቅ ጥረት ይደረግ፡፡ ይህ ጥልቀት ከ20 እስከ 30 ሜትር ከሆነ አፈር ማለስለሺያ መደሻና ገመድ ወይም ሽቦ የሚጠቀም ዘዴን ከቀላል የደለል ፈሳሽ ዘዴን በማጣመር መጠቀም ይቻላል፡፡

ደረጃ 4፡ መገጠም የሚገባውን ፓምፕ ዓይነት መወሰን

የማይንቀሳቀው የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ከመሬት ወለል በታች ያለው ጥልቀት ከ4 ሜትር የማይበልጥ ከሆነ እንደ ፔዳል ፓምፕ፣ የናፍታ ሞተር ፓምር የመሳሰሉ ውኃን ከጉድጓድ ውስጥ በመሳብ የሚያወጡ የፓምፖች ዓይነቶች ጥቅም ላይ መዋል ይችላሉ፡፡

ምስል 2 በትራፒዞይዳል ቅርጽ የተዘጋጀ የፓምፕ ማስቀመጫ

የውኃ ከፍታው ወለል ከ4 ሜትር በላይ ሆኖ የግድ ከላይ የተጠቀሱትን የውኃ ፓምፖች መጠቀም ካስፈለገ ፓምፖቹን ከመሬት በታች ዝቅ አድርጐ ማስቀመጥና ለዚህም ሲባል የፓምፕ መቀመጫ ቦታን መቆፈር ያስፈልጋል፡፡ የሚቆፈረው የፓምፕ ማስቀመጫ ቦታ/ቤት ትራፒዞይዳል የሆነ ቅርጽ ሊኖረው ይገባል፡፡ (ምስል 2)፡፡

ይህን ቅርጽ እንዲኖረው መደረጉ በተለይ በከባድ ሸክላማ እና አሸዋማ በሆነ አፈር ውስጥ የሚገነባ መዋቅር የመደርመስ ችግር ለማስቀረት ያግዛል፡፡ የሚገነባው የፓምፕ ቤት ወርድና ስፋት መጠን በሠንጠረዥ 3 ላይ ተሰጥቷል፡፡ የፓምፕ ቤት አዘገጃጀት በሚመለከት ዝርዝሩ እ.ኤ.አ. 2018 በግብርና ሚኒስቴር የተዘጋጀ የአነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ መመሪያ ላይ ማግኘት ይቻላል፡፡

ሠንጠረዥ 3፡ የፓምፕ ቤት ወርድና ስፋት

የማይንቀሳቀስ ውኃ ከፍታ ወለል	የተረጋጋ አፈር (የጐን ተዳፋት ሽ፡ጐ = 1:0.5)			ያልተረጋጋ አፈር የጐን ተዳፋት = 1:1		
	$ጥ_1$	$ታ_{ወ1}$	$ላ_{ወ1}$	$ጥ_2$	$ታ_{ወ2}$	$ላ_{ወ2}$
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
3	0.5	3	3.5	0.5	3	4
4	1.5	3	4.5	1.5	3	6
5	2.5	3	5.5	2.5	3	8
6	3.5	3	6.5	3.5	3	10
7	4.5	3	7.5	4.5	3	12
8	5.5	3	8.5	5.5	3	14
9	6.5	3	9.5	6.5	3	16
10	7.5	3	10.5	7.5	3	18
11	8.5	3	11.5	8.5	3	20
12	9.5	3	12.5	9.5	3	22

$ጥ_1$ = $ድ_2$ = የቁፋሮ ጥልቀት $ታ_{ወ1}$ = $ታ_{ወ2}$ = የታችኛው ወለል ስፋት = 3 ሜትር እንዲሆን ተገምቷል።

$ላ_{ወ1}$ = የላይኛው ወለል
= [ረድፍ 3] +(2x[ረድፍ 2]x0.5

$ላ_{ወ2}$ = ላይኛው ወለል
= [ረድፍ 6] +(2x[ረድፍ 5]x1

እንደ ህግ የሚወሰደው የሚቆፈረው የፓምፕ ቤት ቁመት/ጥልቀት መጠን የፓምፑ መቀመጫ እምብርት ያለበት ከፍታና የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል መካከል ያለው የሽቅብ ከፍታ ልዩነት ጋር እኩል ተደርጐ ይወሰዳል። ይሄ የከፍታ ልዩነት ከ4 ሜትር የሚበልጥ መሆን የለበትም። የጉድጓድ ቁፋሮው ከዚህ የፓምፕ ቤቱ መቀመጫ ወለል ጀምሮ ይካሄዳል።

ይሁን እንጂ የፓምፕ ቤት መገንባት የሚመከረው የማይንቀሳቀሰው የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል የሚገኝበት ጥልቀት ከመሬት በታች ከ10 ሜትር በላይ ዝቅ ያላለ ከሆነ ነው። ጥልቀቱ ከ10 ሜትር በላይ ከሆነ እንደ ገመድና ማፈኛ ፓምፕ፣

ውኃ ጠላቂ ፓምፕ (Submersible) ወዘተ ያሉ ውኃ ማውጪያ ፓምፕ ያሉትን መጠቀም ይመከራል፡፡

ከከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ጥልቀት በተጨማሪ የጉድጓዱ ሽፋን ዲያሜትር፣ የውኃ ጉድጓዱ የሚሰጠው ውኃ መጠን፣ የሚወጣው ውኃ የሚሰጠው ጥቅም እና በመስኖ የሚለማው መሬት ስፋት ላይ በመመስረት መገጠም የሚገባውን ፓምፕ ለመምረጥ መነሻ ሊሆኑ ይችላሉ፡፡

ደረጃ 5፡ ሥራውን ለመጀመር ፍቃድ ማግኘት

ሥራውን መጀመር እንዲቻል ከሚመለከተው የመንግሥት አካል/ተቋም እና ማህበረሰቡ ፍቃድ ማግኘት ያስፈልጋል፡፡

ደረጃ 6፡ ወሳኝ የሆነ የቁፋሮ መሣሪያዎችን ማደራጀት

ለቁፋሮ የምንጠቀማቸው መሣሪያዎች ቀጥሎ ባለው በሦስት ክፍሎች ከፍሎ ማየት ይቻላል፡፡

ክፍል አንድ፡ የቁፋሮ ሥራን ለመንደፍና የፓምፕ ቤት ለመቆፈር (የፓምፕ ቤት የሚያስፈልግ ከሆነ) የሚያስፈልጉ መሣሪያዎች

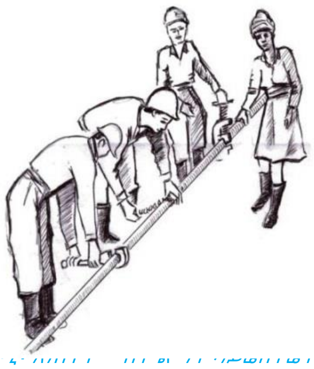
ክፍል ሁለት፡ ቁፋሮ ለሚያካሂደው ቡድን (በአንድ ቡድን ውስጥ 6 ሰው) የሚያስፈልጉ መሣሪያዎች

ክፍል ሦስት፡ የጉድጓድ ቁፋሮ ከተጠናቀቀ በኋላ ጉድጓዱን ለማልማት የሚያገለግሉ መሣሪያዎች

የሚያስፈልጉ የቁፋሮ መሣሪያዎች ዝርዝር በአባሪ 1 ላይ ተመላክቷል፡፡

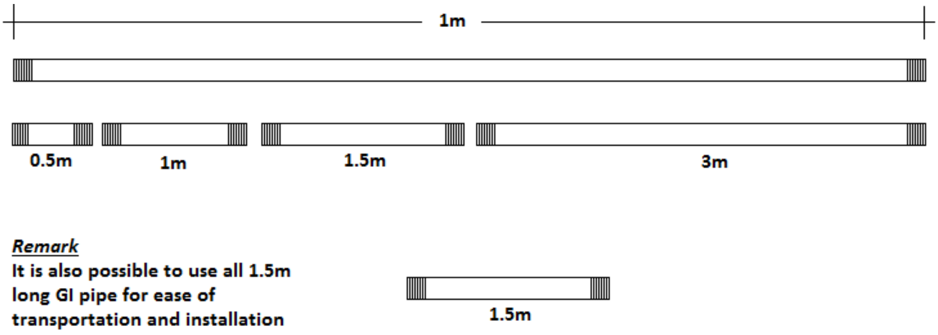
ደረጃ 7፡ ለቁፋሮ ሥራው የሚያስፈልገው የእጅ መሣሪያዎችና ማሽነሪዎችን በሙሉ ማዘጋጀት

ለምሣሌ፡- ለመቆፈሪያነት እንዲያገለግል ቱቦ ለመቁረጥና ጥርስ ለማውጣት የሚያገለግል ጋልቫናይዝድ ብረት የተሰራ ቱቦ ማዘጋጀት ያስፈልጋል (ምስል 3)



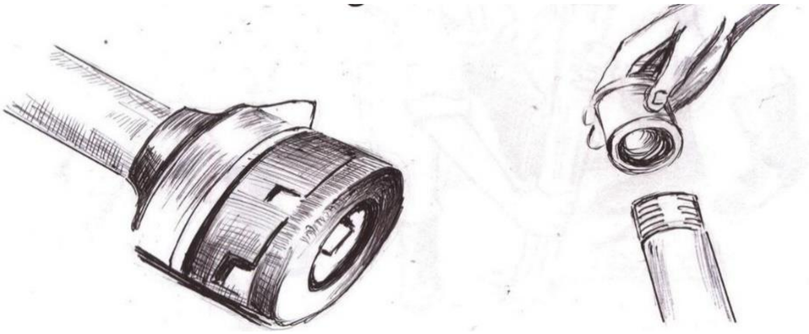
ምስል 3 የመቆፈሪያ የእጅ እቃዎችና መሣሪያዎች ማዘጋጀት

ደረጃ 8፡ ርዝመቱ 6 ሜትር ከሆነ ባለ 1½ ኢንች ዲያሜትር ቱቦን በመቁረጥ አራት ባለ 0.5 ሜትር፣ ባለ 1 ሜትር፣ ባለ 1.5 ሜትር እና 3 ሜትር ርዝመት ያላቸው ቁራጮችን ያዘጋጁ (ምስል 4)።



ምስል 4 ዋና የቁፋሮ መሣሪያ (ባለ 1½ ኢንች ዲያሜትር)

ደረጃ 9፡ የቱቦ ጥርስ ማውጪያ መሣሪያውን በመጠቀም በተዘጋጁት የቱቦ ቁራጮች ላይ ጥርስ ማውጣት እና ካፕሊንግ መግጠም (ምስል 5

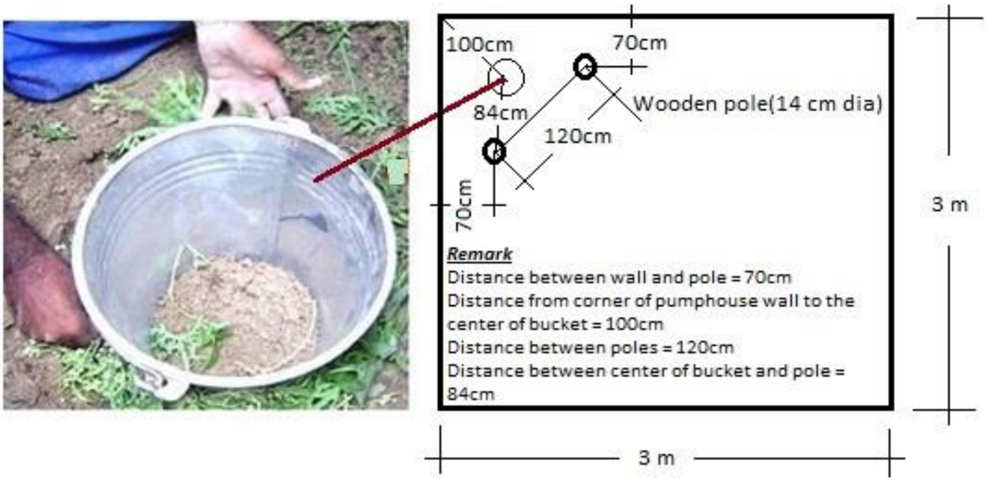


ምስል 5፡ የቧንቧ ጥርስ አወጣጥ

ደረጃ 10፡ መዶሻና ፓንቸር ወይም ማንኛውም ብረት በመጠቀም የብረት ባልዲን ቂጥ መብሳት (ምስል 6)

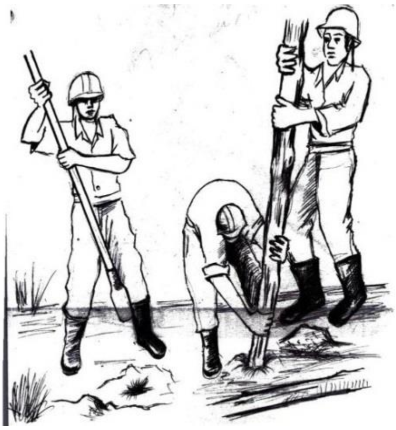
ምስል 6፡ የቁፋሮ ማስጀመሪያ ባልዲ ማዘጋጀት

ደረጃ 11፡ ጉድጓዱ በሚቆፈርበት ቦታ ላይ በባልዲው ዲያሜትርና ቁመት ልክ የቁፋሮ ማስጀመሪያ ቀዳዳ ይቆፍሩ፡፡ የቁፋሮ ማስጀመሪያ ቀዳዳው ከፓምፕ ቤቱ አንደኛው ጥግ በ1 ሜትር ርቆ መቀመጥ አለበት፡፡ ቀጥሎ የተበሳውን የብረት ባልዲ በቁፋሮ ማስጀመሪያ ቀዳዳ ውስጥ በደንብ አድርጎ መግጠም (በቀዳዳ ብረት ባልዲውና በቀዳዳው መካከል የሳር ገለባ ወይም ቅጠል በመጠቀም በደንብ መግጠም ይቻላል (ምስል 7))፡፡



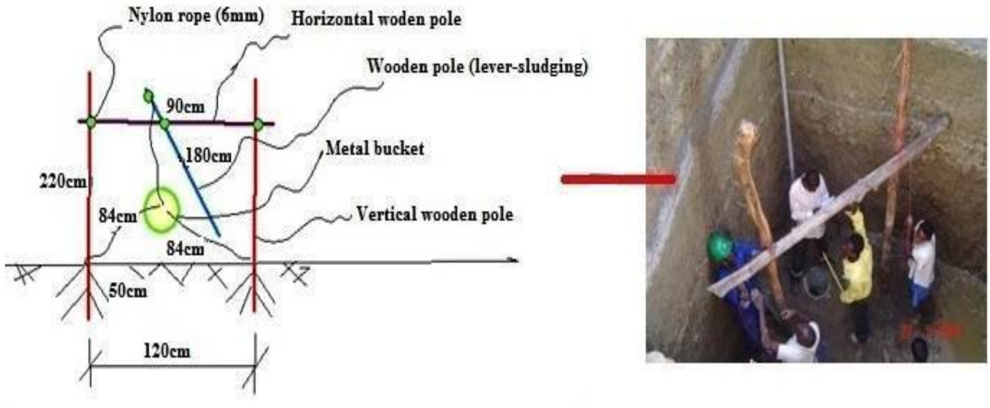
ምስል 7፡ ቁፋሮ ማስጀመሪያ ባልዲውን ማስቀመጥ

ደረጃ 12፡ ሁለት ባለ 70 ሳንቲ ሜትር ጥልቀትና 20 ሳንቲ ሜትር ስፋት ያላቸው ጉድጓዶችን ከባልዲው እምብርት በ84 ሳንቲ ሜትር ርቀት ባለው ቦታ ላይ መቆፈር እና በእነዚህ ጉድጓዶች ላይ ሁለት ውፍረታቸው 14 ሳንቲ ሜትርና ርዝመታቸው 300 ሳ.ሜ. የሆኑ የእንጨት ግንድ በመካከላቸው 120 ሳ.ሜትር ርቀት እንዲኖር አድርጎ ማቆም (ምስል 8)፡፡ በቁፋሮ ጊዜ የግንዶቹን መሬት ውስጥ መስመጥ ለመከላከል 15 ሳ.ሜ. የሚወፍሩ ጠፍጣፋ ድንጋዮችን በግንዶቹ መቆሚያ ስር መጠቅጠቅ፣ በሸክላማና ዋልካ አፈር ላይ የሚቆሙ ከሆነ የግንዶቹን ዙሪያ በድንጋይና አፈር መጠቅጠቅ ያስፈልጋል፡፡



ምስል 8 የእንጨት ግንዶችን የማቆም አሠራር

ደረጃ 13፡ አንድ ዲያሜትሩ 12 ሳ.ሜትርና ርዝመቱ 180 ሳ.ሜትር የሆነ የእንጨት ግንድ በሁለቱ ቋሚ ግንዶች ላይ በ220 ሳ.ሜትር ከፍ አድርጐ በ6 ሚ.ሜትር ወፍራም የናይለን ገመድ አግድሞሽ ማሰር፣ ቀጥሎ አንድ ዲያሜትሩ 10 ሳ.ሜትርና ርዝመቱ 280 ሳ.ሜትር የሚወዛወዝና እንደ መፈንቅል የሚያገለግል የእንጨት ግንድ በማዘጋጀት በ180 ሳ.ሜ. ርዝመቱ ላይ ከአግድም እንጨቱ መሀል ላይ ውፍረቱ 12 ሚ.ሜ. በሆነ ሰንሰለት ማሰር፣ ውፍረቱ 6 ሚ.ሜ. የሆነ ሰንሰለት ወይም ናይለን ገመድ በመፈንቅለ ግንዱ 270 ሳ.ሜ. ወደ ባልዲው ባለ አቅጣጫ ጫፍ ላይ መቋጠር፣ መፈንቅለ ግንዱ በትክክለኛ አግድሞሽ ላይ ሲሆን የተቋጠረው የናይለን ገመድ ወይም ሰንሰለት ከባልዲው መሀል አናት ጋር የተነካካ መሆኑን ማረጋገጥ ይኖርብናል (ምስል 9
).



ምስል 9 የመቆፈሪያ ግንዶችን መትከል

ደረጃ 14፡ አፈሩን ማለስለሻ ውኃ ማዘጋጀት፣ ለፓምፑ ቤት በተቆፈረው ጉድጓድ ውስጥ ከ30 እስከ 40 ሳ.ሜትር ጥልቀት ያለውን በተዘጋጀው ውኃ መሙላት፣ ለቁፋሮ የሚሆነውን ውኃ ለማግኘት ካስፈለገ በፓምፕ ቤቱ ውስጥ ባለ ቦታ የእጅ ውኃ ጉድጓድ በመቆፈር ውኃውን በባልዲ ማውጣት፡፡

ደረጃ 15፡ መጀመሪያ ርዝመቱ 1 ሜትርና 1½ ኢንች ዲያሜትር ያለውን ጋልቫናይዝድ የውኃ ቧንቧ በብረት ባልዲው መሀል በማድረግ የጉድጓድ ቁፋሮውን መጀመር ይቻላል፡፡ የቁፋሮው ሥራ የሚከተሉትን መሠረታዊ ተግባራት ይኖሩታል፡፡

- በእጁ የውኃ ፍሰትን እየተቆጣጠረና የቧንቧ መፍቻውን በመጠቀም የመቆፈሪያ ቧንቧውን የሚያሽከረክር ቆፋሪ (አንድ ሰው)

- መፈንቅለ ግንዱን (lever) የሚያወዛውዝና የመቆፈሪያ ቧንቧውን ከፍና ዝቅ የሚያደርግ (ሥራው ሲጀመር ሁለት ሰው ሆኖ የቁፋሮው ጥልቀት ከ12 ሜትር በላይ ሲደርስ ሦስት ሰዎች ያስፈልጋሉ) **ምስል** 10)

ምስል 10 የቁፋሮውን ስራ መጀመር

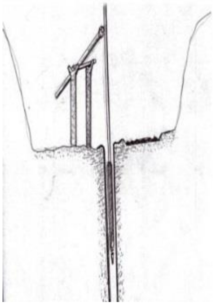
ደረጃ 16፡ የአፈር ናሙና ማሰባሰብ

በቁፋሮ ሂደቱ የጉድጓዱን ሽፋን ለመወሰን፣ የማጣሪያ ዓይነት ለመምረጥ እና ቁፋሮውን የት ላይ ማቆም እንደሚገባ ለመወን እንዲቻል በእያንዳንዱ 1 ሜትር ጥልቀት የአፈር ናሙና መውሰድ አስፈላጊ ነው፡፡ በመሆኑም የአፈር ናሙና መሰብሰብና የአፈሩን ዓይነት ማወቅ (ኮረት፣ አሸዋ፣ ሸክላ፣ ደለልና ዋልካ) በውኃ ጉድጓድ ቁፋሮ ወቅት ትኩረት የሚሻው አስፈላጊ የሆነ ተግባር ነው፡፡

የአፈር ናሙና የመሰብሰብ ስራ በቁፋሮ ወቅት ከመቆፈሪያ ቧንቧው ውስጥ ከፈሳሽ ጋር የሚመጣውን የተቀረጠ አፈር በመውሰድ ነው፡፡ የሚወጣውን ፈሳሽ ለማሰባሰብ የብረት ባልዲ ወይም ማንኛውንም ሌላ መያዣ መጠቀም ይቻላል፡፡ ከመያዣው የሚገኘውን የአፈር ናሙና በጠፍጣፋ መሬት ላይ በተዘረጋ ለምሣሌ በፕላስቲክ ንጣፍ ላይ በአግባቡ መታየት አለበት፡፡ (**ምስል** 11)፡፡

ምስል 11 የአፈር ናሙና

ደረጃ 17፡ ርዝመቱ አንድ ሜትር የሆነው ቧንቧ ሙሉ ለሙሉ እስኪጠልቅ ድረስ የመቆፈሩ ሂደት ይቀጥላል። ቀጥሎ የመፈንቅለ ግንዱን ዝቅ በማድረግ የመቆፈሪያው ቧንቧው የብረት ባልዲው ወዳለበት ደረጃ ከፍ እንዲል መደረግ አለበት። የመቆፈሪያ ቧንቧውን በማውጣት በመቀጠል በ150 ሳ.ሜትር ቧንቧ በመተካት ቁፋሮውን ማካሄድ **(ምስል** 12)



ምስል 12 የመቆፈሪያ ቧንቧን የማውጣት ሂደት (ባለ 1 ሜትር ርዝመቱን)

ደረጃ 18፡ በ1.5 ሜትር ርዝመት ባለው ቧንቧ የሚካሄደው ቁፋሮ ሲጠናቀቅ ቧንቧውን አውጥቶ ባለ 100 ሳ.ሜ. ርዝመት ያለውን ቧንቧ በመቀጠል በ250 ሳ.ሜትር ርዝመት ባለው ቧንቧ ቁፋሮውን መቀጠል፣ በብረት ባልዲው አናት ልክ እስከሚደርስ ድረስ ቁፋሮውን መቀጠል ያስፈልጋል፡፡ ሠንጠረዥ 4 ላይ እንደተመላከተው ቀላል የስላጅ ውኃ ጉድጓድ መቆፈሪያ ቴክኒክ ስንጠቀም የመቆፈሪያ ቧንቧዎችን እንዴት ማያያዝና ማለያየት እንደሚቻል በፈጠነ መልኩ ለማወቅ ይቻላል፡፡

ሠንጠረዥ 4 የመቆፈሪያ ቧንቧውን የማገናኘትና የማለያየት ሂደት

ደረጃ	ማያያዝ (የቧንቧ ርዝ.ሜ)	ማለያየት (የቧንቧ ርዝ.ሜ)	መተካት (የቧንቧ ርዝ.ሜ)	የቁፋሮ ጥልቀት	ጠቅላላ የቁፋሮ ጥልቀት (ቧንቧ ርዝ.ሜ)
1	1*	X	x	1	1
2	X	1	1.5	0.5	1.5
3	1	X	x	1	2.5
4	X	1,1.5	3	0.5	3
5	1	X	X	1	4
6		1	1.5	0.5	4.5
7	1	X	X	1	5.5
9		1,1.5,3	6	0.5	6
10	1	X	X	1	7
11		1	1.5	0.5	7.5
12	1	X	X	1	8.5
13		1,1.5	3	0.5	9
14	1	X	X	1	10
15		1	1.5	0.5	10.5
16	1	X	X	1	11.5

17		1, 1.5, 3	6	0.5	12
18	1	X	X	1	13
19		1	1.5	0.5	13.5
20	1	X	X	1	14.5
21		1,1.5	3	0.5	15
22	1	X	X	1	16
23		1	1.5	0.5	16.5
24	1	X	X	1	17.5
25		1,1.5,3	6	0.5	18
26	የሚፈለገው ጥልቀት ደረጃ እስከሚደረስ ድረስ ተመሳሳይ ቅደም ተከተል በመከተል ቁፋሮውን መቀጠል				

"*" ማለት ቁፋሮው የሚጀምረው በጋልቫናይዝድ ቧንቧ መሆኑን ያመላክታል፡፡
"x" ማለት ቧንቧ የሚገናኝበት፣ የሚለቀቅበት ወይም የሚተካበት መሆኑን ያመላክታል፡፡

ከዚህ ቀጥሎ የሚገለፁት ከጉድጓድ ቁፋሮው ስራ ጐን ለጐን መካሄድ የሚገባቸው አስፈላጊ ተግባራት ናቸው፡፡

ደረጃ 19 ጉድጓዱን ማጠብ

በተለያየ ምክንያት የጉድጓድ ቁፋሮው ሂደት በሚቋረጥበት ጊዜ (የእለቱ የሥራ ሰዓት ሲጠናቀቅ ወይም ቧንቧዎቹን ለማሰርና ለመፍታት ሲባል ወይም ለሥራው እረፍት ሲፈለግ) ጉድጓዱን የመቆፈር ስራው ሲጀመርና ሲያበቃ ጉድጓዱን በውኃ ፍላሽ በማድረግ የተጋገረ አፈር ማስለቀቅ ያስፈልጋል፡፡

ጉድጓዱን በውኃ ፍላሽ ማድረግ ማለት ምን ማለት ነው?

ጉድጓዱን በውኃ ፍላሽ ማድረግ ማለት ጉድጓዱን ለመቆፈር ጥቅም ላይ የዋለውን ተመሳሳይ ቧንቧ በመጠቀም ጉድጓዱን ማጠብ ነው፡፡ ስራው የሚከናወነው የመቆፈሪያውን ቧንቧ ወደ ላይ እና ወደ ታች በማንቀሳቀስ ተጨማሪ/አዲስ በቁፋሮ የሚቆረጥ አፈር እንዳይኖር በማድረግና ለቁፋሮ የሚውለውን ውኃ ከ10 ደቂቃ ላላነሰ ጊዜ እንዲዘዋወር አድርጐ የሚቻለውን ያህል አፈር ከጉድጓዱ እንዲወጣ/እንዲወገድ ማድረግ ነው፡፡

ፍላሽ የማድረግ አስፈላጊነት

ጉድጓዱን ፍላሽ ማድረግ የሚያስፈልገው በተቆፈረው ጉድጓድ ውስጥ የተፈጠረውን ጭቃ ወይም የተቆረጠ አፈር በማስወገድ በንፁህ ውኃ እንዲተካ ለማድረግ ይረዳል፡፡ በቁፋሮ ሂደት የተፈጠረውን ጭቃ የከበደና የወፈረ እንዳይሆን ይከላከላል፡፡ ጉድጓዱን በተወሰነ ጊዜ በቋሚነት ፍላሽ ማድረግ የሚዘነጋ ከሆነ የማፈጠረው ጭቃ እየከበደ ስለሚሄድ ውኃን ፓምፕ ማድረግ ይገድብና የጉድጓድ

ቁፋሮውን የበለጠ አስቸጋሪ ያደርጋል።

መቼ ፍላሽ ይደረግ?

እንደ መርህ የሚወሰደው የጉድጓድ ቁፋሮው ሥራ በተቋረጠበት በማንኛውም ጊዜ ሁሉ ፍላሽ መደረግ አለበት። የቁፋሮው ሥራው ተቋረጠ የሚባለው የሥራው ሂደት ከ10 ደቂቃ በላይ ለሆነ ጊዜ ተቋርጦ የቆየ እንደሆነ ነው። በትክክል ስናስቀምጠው ይህ ጊዜ የየእለቱ የሥራ ጊዜ ሲጠናቀቅ እንዲሁም አዲስ የመቆፈሪያ ቧንቧ ለማሰር የሚወስደው ጊዜ ጭምር ያካትታል። በአጠቃላይ የቁፋሮው ሥራ ከመጀመሩ በፊትና ቁፋሮው ከመቆሙ በፊት ባሉት ጊዜያቶች መካከል ፍላሽ መደረግ አለበት።

ለምን ያህል ጊዜ?

የቁፋሮውን ሥራ የሚያከናውነው ሠራተኛ በእጁ ላይ የሚሰማውን የግፊት መጠን መሠረት በማድረግ ለምን ያህል ጊዜ ፍላሽ መደረግ እንዳለበት መገመት ይችላል። ከታች ያለው የመምጠጫ ግፊት ከፍተኛ ከሆነ የሚፈጠረው ጭቃ ክብደት ወይም ውፍረት ከፍተኛ ይሆናል። የሚፈጠረው ጭቃ ወፍራም ሲሆን ከጉድጓዱ የሚፈልቀው ውኃ ዝቅተኛ ስለሚሆን ይህን በማገናዘብ መወሰን ይቻላል። ይህ ማለት በመቆፈሪያ ቧንቧ ውስጥ የሚጠራቀመው ጭቃ ወፍራም ሲሆን ከቧንቧው የሚለቀቀው ውኃ መጠን ዝቅተኛ ይሆናል ማለት ነው። ይህን በማየት ጉድጓዱን የሚቆፍረው ሰው በቧንቧው እንዲያጥብ መፈንቅለ ግንዱን ለሚያወዛውዘው ሰው ትዕዛዝ ይሰጣል።

የሚቆፈረው ጉድጓድ በሚፈለገው ጥልቀት ደረጃ ሲደርስ የመቆፈሪያ ቧንቧው ከመውጣቱ በፊት ጉድጓዱ ፍላሽ መደረግ አለበት። የመቆፈሪያው ቧንቧ ከጉድጓዱ በሚወጣበት ወቅት ጉድጓዱን በውኃ መሙላት ያስፈልጋል። ይህ መሆኑ የሚጠቅመው የጉድጓዱ ግድግዳዎች እንዳይደረመሱ ለማድረግ ነው።

ደረጃ 20፡ ደጋፊ/ተጨማሪ የቁፋሮ መሣሪያና ክብደት መጠቀም

የጉድጓዱ ቁፋሮው የሚከናወንበት ቦታ ጠንካራ የመሬት አካል በሚሆንበት ጊዜ ጠንካራና ሹል የሆነ መሣሪያ በመቆፈሪያ ቧንቧው ጫፍ ላይ መግጠም ሊያስፈልግ ይችላል። ለዚህ ሥራ የሚሆኑ መሣሪያዎችን በማንኛውም አካባቢ በሚገኙ ብረት መቀጥቀጫ ማዘጋጀት ይቻላል። (ምስል 13)።

ምስል 13 ተጨማሪ የቆፋሮ መሣሪያ የመጠቀም

ደረጃ 21፡ የመሬት ማለስለሺያ መዶሻ (Percussion) መጠቀም

በመቆፈሪያ ቧንቧ እና ተጨማሪ መሣሪያን በመጠቀም የሚደረግ የጉድጓድ ቁፋሮ በመሬቱ ታችኛው ክፍል በድንጋይ ወይም ጠንካራ አለት የሚያጋጥም ሲሆን የመሬት ማለስለሺያ መዶሻ (Percussion) መጠቀም ይቻላል፡፡ በዚህ ዘዴ ቁፋሮ የሚካሄደው ስፋቱ 4 ኢንች ዲያሜትርና ክብደቱ ከ50 እስከ 70 ኪሎ ግራም የሆነ ከባድ መሬት መቁረጫ ወይም መዶሻ በገመድ ወይም ሽቦ ላይ በማሰር ወደ ጉድጓዱ በማስገባት ይሆናል፡፡ ብዙውን ጊዜ መሣሪያዎቹን ደግፎ ለማቆም የሚያስችል ባለሶስት እግር ማቆሚያ መጠቀም ይቻላል፡፡ ገመዱን ወይም ሽቦውን ወደ ላይና ወደታች በማንቀሳቀስ ጠንካራውን የመሬት አፈጣጠር ወይም ጠንካራ አለት በመዶሻው ለማለስለስ/ለመስበር ያግዛል **(ምስል 14)**፡፡ ውኃ በሂደቱ መጨመር የሚያስፈልግ ሲሆን ጥቅሙም የጉድጓዱን ግድግዳ ለማለስለስና የተሰባበሩ ወይም የተሸራረፉ የጠንካራ አለት ወይም ድንጋይ ወደ ውጪ ለማውጣት ይረዳል፡፡ በዚህ መልኩ የተፈጠረውን ጭቃ የመቆፈሪያ ቧንቧን በመጠቀም ቀጥሎ የማውጣት ሂደት ይሆናል፡፡ ቀጥሎም መዶሻውን ተመልሶ ወደ ውስጥ በመከተት የቁፋሮ ሥራ እንዲቀጥል ይደረጋል፡፡

ምስል 14 በመሬት ማለስለሺያ መዶሻ መቆፈር

ደረጃ 22፡ የጉድጓድ ግድግዳ እንዳይደረመስ መወሰድ የሚገባቸው እርምጃዎች

እንደ ደለላማና በጣም ደቃቅ አሸዋማ በሆነ ልል አፈጣጠር ባለው አፈር ውስጥ የሚቆፈር አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚቆፈር የውኃ ጉድጓድ በቀላሉ ለመደርመስ የተጋለጠ ነው፡፡ እንደዚህ ዓይነት አፈር በሚገኝበት ቦታ የጉድጓድ ቁፋሮውን ስራ በከፍተኛ ፍጥነት የማካሄድ ሂደት ሲታከልበት የጉድጓዱን የመደርመስ አደጋ ተጋላጭነት ብዙ ጊዜ ይጨምራል፡፡ እንደዚህ ዓይነት ሁኔታ የሚያጋጥም ከሆነ የጉድጓድ ግድግዳ መደርመስ ለመከላከል እንዲቻል በሚቆፈረው ጉድጓድ ውስጥ የከብት እበት መጨመር ያስፈልጋል፡፡ በጣም ልል የሆነ የአፈር ሁኔታ ባለበት ቦታ አንድ ሜትር ጥልቀት በቆፈርን ቁጥር በውኃ ውስጥ የተበጠበጠ 2 ኪሎ ግራም እበት (16 ሊትር) መጠቀም ያስፈልጋል (ምስል 15)፡፡

ምስል 15 የከብት እበት መጠቀም (አስፈላጊ ሲሆን)

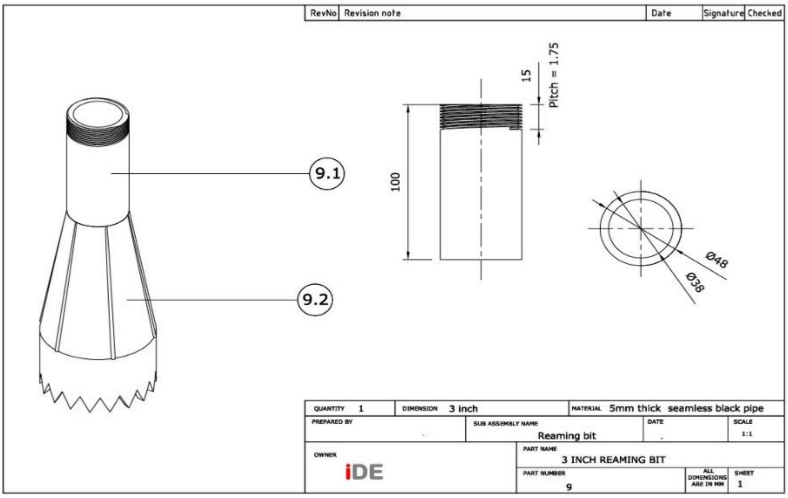
ደረጃ 23፡ የመቆፈሪያ ባንቧዎችን ሰቅሎ ማስቀመጥ

የጉድጓድ ቁፋሮው ሥራ ለምሣሌ ለምሳ እረፍት ሲደረግ ወይም የቀኑ የቁፋሮ ጊዜ ማብቂያ ምክንያት በሚቋረጥበት በማንኛውም ጊዜ የመቆፈሪያ ቧንቧዎቹ በቋሚ ግንድ ላይ በደንብ ታስረው ተንጠልጥለው መቀመጥ አለባቸው፡፡ ይህን በማድረግ ቧንቧዎቹ ከጉድጓዱ ግድግዳ ጋር የመጣበቅ እድል ለመከላከል ይረዳል፡፡ በዚህ ጊዜ ጉድጓዱን በውኃ በመሙላት ማቆየት በውኃ ውስጥ በሚፈጠር ግፊት አማካይነት የጉድጓዱ ግድግዳ እንዳይደረመስ ሊከላከል ይችላል (ምስል 16)፡፡

ምስል 16 በእረፍት ጊዜ የመቆፈሪያ ቧንቧን አንጠልጥሎ ማስቀመጥ

ደረጃ 24፡ የጉድጓዱን ቀዳዳ ማስፋት

በጉድጓዱ ውስጥ በድሪል ተበስቶና በሸቦ ወንፊት የተጠቀለለ ቧንቧ ማስገባት እንዲቻል ቀደም ሲል ዲያሜትሩ 1½ ኢንች በሆነ ቧንቧ የተቆፈረውን ጉድጓድ ከ3 እስከ 6 ኢንች በሚሆን ቧንቧ የጉድጓዱን ቀዳዳ ማስፋት ያስፈልጋል (ምስል 17)፡፡



ምስል 17 የጉድጓዱን ቀዳዳ ማስፋት

ደረጃ 25፡ ኬሲንግ የመግጠም ስራ

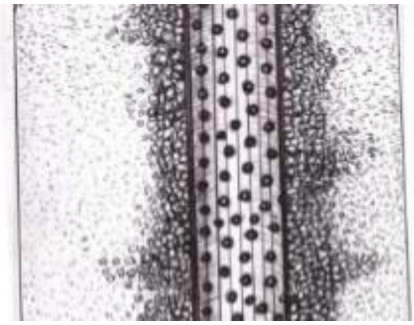
አሸዋማ አፈር ወይም ኮረት ተደርምሶ ወደ ጉድጓዱ እንዳይገባ ለመከላከል እንዲቻል የጉድጓድ ኬሲንግ መጠቀም ያስፈልጋል፡፡ ይህ መደረጉ ከጉድጓዱ ግድግዳ የሚፈልቀው ውኃ ወደ ጉድጓድ እንዲገባና የግድግዳው ድጋፍ በመሆን ያገለግላል፡፡ ይህ የጉድጓዱን የአፈፃፀም ብቃት ላይ ተፅዕኖ የሚያደረግ ወሳኝ ክፍል ነው፡፡ ለኬዚንግ የምንጠቀመው ቧንቧ የማይታይ ቀዳዳ ያለው ወይም የተበሳሳ ወንፊቱ የሚታይ ሊሆን ይችላል (ምስል 18)፡፡ ለዚህ አገልግሎት የሚውለው ቧንቧ ስራት ረዥም ጊዜ ሊያገለግል የሚችል፣ ዝገት መከላከል የሚችልና በቂ ውፍረት ያለው መሆን ይኖርበታል፡፡

ምስል 18 የማይታይ ቀዳዳ ያለውና የተበሳሳ ወንፊት (ከግራ ወደ ቀኝ)

ደረጃ 26፡ ፍላሽ ማድረግና ማጣሪያ ኮረት መሙላት

በጉድጓዱ ውስጥ ኬዚንግ እንዲገጠም ከተደረገ በኋላ ውኃ በኬዚንግ ውስጥ በመሙላት ፍላሽ ይደረጋል፡፡ በተሪቆፈረው ጉድጓድ ውስጥ የነበረው ቆሻሻ ውኃ በቧንቧው ወንፊቱና ከፍ ብሎ ባለው ኬዚንግና ጉድጓዱ ግድግዳ መካከል ባለው ቦታ በኩል እንዲወጣ/እንዲወገድ ያደርጋል፡፡
በመቀጠል ከወንዝ የተሰባሰበ ኮረት በኬዚንግና ጉድጓዱ ግድግዳ መካከል በዝግታ

በመጨመር መጠቅጠቅ ያስፈልጋል (**ምስል** 19)። ይህ ተግባር በእጅ ስለሚከናወን ወጥ በሆነ መልኩ ሳይዛነፍ እንዲሞላ ያስችላል። ይህ ሲደረግ ኬዚንጉን ማነቃነቅ የሚጠቀጠቀው ማጣሪያ ኮረት በኬዚንጉ መጨረሻ ግርጌ እንዲደርስና ሁሉም ክፍት ቦታዎች ሁሉ ሳይቀሩ እንዲሞሉ ያደርጋል (**ምስል** 19)።



ምስል 19 በኮረት የተሞላ ማጣሪያ

ደረጃ 27፡ የውኃ መሳቢያ ፓምፕ መግጠም

የአነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ ሥራ እቅድ ዝግጅት ወቅት በተወሰነው መሠረት ትክክለኛ የሆነውን የውኃ መሳቢያ መሣሪያ መግጠም ይቻላል፡፡ በኢትዮጵያ አነስተኛ ስፋት ያለው ጉድጓድ መቆፈሪያ ቴክኖሎጂን በመጠቀም ለሚገነቡ የውኃ ጉድጓዶች የሚገጠሙ የውኃ መሳቢያ መሣሪያዎች መካከል ገመድና ሮንዴላ ፓምፕ፣ የሞተር ፓምፕ፣ እና በፀሀይ ብርሃን ኃይል የሚሰራ ፓምፕ በምሣሌነት የሚጠቀሱ ናቸው፡፡ (ምስል 20)፡፡

ምስል 20፡ በሰው ኃይል በተቆፈረ አነስተኛ ስፋት ያለው የውኃ ጉድጓድ ላይ የተገጠመ የሞተር ፓምፕ

ደረጃ 28፡ የውኃ ጉድጓዱን የማልማት ስራ

የጉድጓድ ቁፋሮ የውኃ መሳቢያ መሣሪያን መግጠም ስራዎች መጠናቀቅን ተከትሎ መከናወን ያለበት ተግባር ጉድጓዱን የማልማት ስራ ነው፡፡ ጉድጓዱን የማልማት ስራ የሚያስፈልገው የተለየ ውኃ የመስጠት አቅሙን ለማሳደግ፣ የአሸዋ ደለል ለመከላከል እና የተቻለውን ያህል በማድረግ የበለጠ ኢኮኖሚያዊ ጥቅም ለረዥም ጊዜ እንዲሰጥ ለማድረግ ነው፡፡ እነዚህን ውጤቶች ማግኘት የሚቻለው የኬዚንጉን ወንፊት/ቀዳዳ ክፍል ዙሪያ ከሚገኘው የተፈጥሮ መሬት አፈጣጠር አካባቢ ደቂቅ የሆኑ አካላትን በማስወገድ ነው፡፡ የውኃ ጉድጓድ የማልማት አላማ በሚከተለው

መልኩ ይገለፃል፡፡

- ከውኃ አዘል መሬት አካል ወደ ጉድጓዱ የሚገባውን ውኃ የፍሰት ፍጥነት ይጨምራል፡፡
- አሸዋ ተቀላቅሎ ውኃ እንዳይሳብ ለማድረግ የውኃ አዘል መሬት አካልን ያረጋጋል፡፡ ይህ በመደረጉም ጥራት ያለው ውኃ ለማምረትና የፓምፑን ሳይሊንደርና ጉድጓድ የአገልግሎት ዘመን ለመጨመር ያግዛል፡፡
- ኦርጋኒክ የሆኑና ያልሆኑትን አካላት ከጉድጓዱ ወንፊትና በኮረት ከተሞላ ክፍል በማስወገድ ወደ ጉድጓዱ የሚገባውን ውኃ ፍሰት ሁኔታን ያሻሽላል፡፡

ውኃን ቀጣይነት ባለው ወይም በተቆራረጠ መልኩ ከአቅም በላይ ፓምፕ (over pumping) ማድረግ የውኃ ጉድጓዱን ለማልማት የምንጠቀምበት ዘዴ ነው፡፡

ደረጃ 29፡ የሚመረተውን ውኃ መጠን መለካት (pumping test) በከርሰ ምድር ጥናት ሳይንስ መሠረት የጉድጓድ ውኃ ምርት መለካት የሚከናወነው በፓምፕ ሆኖ በውኃ ጉድጓድ ውስጥ ያለውን ውኃ በተመሳሳይና ቀጣይነት ባለው የውኃ ፍሰት ፍጥነት በፓምፕ በማውጣት በዚህ ጊዜ ውስጥ የቀነሰውን የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ጥልቀት መለካትን የሚመለከት በጥብቅ ቁጥጥር የሚከናወን የመስክ ሙከራ ነው፡፡

የጉድጓድ ውኃ ምርት የመለካት ስራ ከዚህ በታች ተመላክቷል፡፡

i. የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ከገፀ-መሬት ያለውን ጥልቀት መለካት
ii. ቀጥሎ ፓምፑን ማስጀመርና የፓምፑን አቅም አንድ ሦስተኛ በሚያክል ደረጃ ብቻ ከ1 እስከ 4 ሰዓት ለሆነ ጊዜ እንዲሰራ ማድረግ
iii. በውኃ መሳቢያው ሂደት ውኃውን ይዘቱ በሚታወቅ ማከማቻ ውስጥ በመሙላትና ለሙሌቱ የወሰደውን ጊዜ በመመዝገብ የፓምፑን የማምረት አቅም መለካት

አነስተኛ ለሆኑ የውኃ ማከማቻዎች ከሆነ የውኃ ፍሰት ፍጥነትን (በተወሰነ ጊዜ የሚገኝ የውኃ ይዘት) ቀጥሎ ባለው ዘዴ ማስላት ይቻላል፡፡

ውፍ = ይ/ጊ
= ይ/ ጊ x 60

ሲገለፁም፡-
ውፍ = የፓምፕ ውኃ ፍሰት ፍጥነት (ሊትር በደቂቃ)
ይ = የውኃ ማከማቻው ይዘት (በሊትር)
ጊ = የውኃ ማከማቻውን ለመሙላት የወሰደው ጊዜ (በሰከንድ)

ለማባዣነት የተጠቀምንበት ቁጥር “60” ማለት በሰኮንድ የተመዘገበውን ሰዓት ወደ ደቂቃ ለመቀየር የተጠቀምንበት ነው፡፡

<u>**ምሳሌ**</u>፡-

በአንድ አነስተኛ ስፋት ባለው የውኃ ጉድጓድ ላይ የተገጠመው የሞተር ፓምፕ ይዘቱ 220 ሊትር የሆነን የዘይት ጀሪካን በውኃ ለመሙላት የወሰደበት ጊዜ 30 ሴኮንድ ቢሆን የፓምፑ የውኃ ፍሰት ፍጥነት ምን ያህል ይሆናል?

መፍትሄ

$$ወ_{ፍ} = \frac{220}{30} = 7.33$$

$$= 7.33 \times 60 = 440$$ ሊትር በደቂቃ -- መልስ

iv. የፓምፕ የማድረግ ጊዜው እንደተጠናቀቀና ፓምፑ እንደጠፋ ወዲያው የውኃ ከፍታ ወለል ጥልቀትን መለካት

v. ቀደም ሲል የተመዘገበውን የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ጥልቀት እና የፓምፕ የማድረግ ስራው እንደተጠናቀቀ የተመዘገበውን የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ጥልቀት በማቀናነስ ወደታች የወረደውን የውኃ ጥልቀት መጠን (draw down) ማስላት

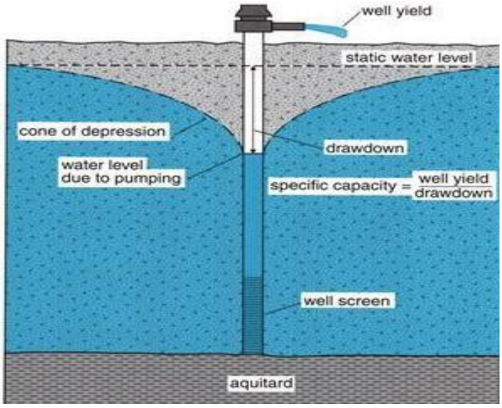
vi. የፓምፑን የውኃ ፍሰት ፍጥነት ለተገኘው የወረደ የውኃ ጥልቀት መጠን በማካፈል የተለየ አቅም (specific capacity) ማስላት (ይህ ለአንድ ሦስተኛው የወረደ የውኃ ጥልቀት ይሆናል)

vii. ቀጥሎ በፓምፑ ሁለት-ሦስተኛ አቅሙ ከዚያም በሙሉ አቅሙ እንዲሰራ በማድረግ ሂደቱን መድገም ያስፈልጋል

viii. የውኃ ወለል ጥልቀት መጠን የመለካቱ ተግባር የውኃ ከፍታው ወደ ታች በወረደ ጊዜና በመተካት ውስጥ በተደጋጋሚ የተከናወነ ከሆነ የሃይድሮ ጂኦሎጂስት ባለሙያዎች መረጃውን በመውሰድ የውኃ አዘል የመሬት አካሉን ባህሪ (characteristics) ለማስላት መጠቀም ይችላሉ። ይህ ደግሞ የአንድ አካባቢ የከርሰ ምድር ውኃ ልማት እቅድ ለማዘጋጀት ሊረዳ ይችላል።

ix. የውኃ ጉድጓዱን የውኃ ምረት መጠን የማስላት ስራ ሲከናወን ለውኃ ልኬት የምንጠቀምበት ማከማቻ የሚደፋው ውኃ በጉድጓዱ አካባቢ የሚፈጠር መጥለቅለቅ ለማስቀረት እንዲቻል የውኃ ማጠንፈፊያ ቦይ ቀድሞ መዘጋጀት አለበት።

ደረጃ 30፡ የአነስተኛ ስፋት ያለው የውኃ ጉድጓድ የተለየ አቅም መገመት የአንድ ውኃ ጉድጓድ “የተለየ አቅም” የምንለው የጉድጓዱን የውኃ ፍሰት ፍጥነት መጠን ወደ ታች ለወረደው የውኃ ከፍታ ወለል ጥልቀት ስናካፍል የምናገኘው ውጤት ነው (ምስል 21)።



ምስል 21፡ የከርሰ ምድር ውኃ ፓምፕ በሚደረግበት ጊዜ የሚያሳየው ባህሪ

የውኃ ጉድጓድ የተለየ አቅም የምንለው አንድ የውኃ ጉድጓድ ዲዛይን ለማድረግ የምንጠቀምበትን የመስጠት አቅም ወይም የፓምፕ ፍሰት ፍጥነትን ለማግኘት የሚረዳን በጣም አስፈላጊ የሆነ መመወሰኛ መስፈርት ነው፡፡ ሊሆን የሚችል ጉድጓድንና ፓምፕ ወይም የውኃ አዘል መሬት አካልን ችግሮችን በቀላሉ በመለየትና በመረዳት ትክክለኛ የሆነ የውኃ ጉድጓድ መጠገኛ የጊዜ ሰሌዳ ለማዘጋጀት ይረዳል፡፡

ምሳሌ፡- $\text{Specific capacity} = \frac{Q}{S}$

በአንድ ጉድጓድ ቁፋሮ መረጃ መመዝገቢያ ሰነድ የተገኘው መረጃ እንደሚያሳየው ለ8 ሰዓት እንዲሰራ የተደረገ ፓምፕ በደቂቃ 480 ሊትር ውኃ እንዲሰጥና ወደታች የወረደው የውኃ ጥልቀት 1.5 ሜትር መሆኑን ያሳያል፡፡ የጉድጓዱ የተለየ አቅም በደቂቃ 320 ሊትር በ1 ሜትር እንደሆነ ተሰልቷል፡፡

$\text{የተለየ አቅም} = \frac{\text{ውፍ}}{\text{ጥወ}}$

ጥወ = የወረደ የውኃ ጥልቀት በሜትር

ውፍ = የውኃ ፍሰት ፍጥነት ሊትር በደቂቃ

የቁፋሮ መረጃ መመዝገቢያ ምሳሌ፡-

የተጠናቀቀ ጉድጓድ የውኃ ከፍታና የሚሰጠው ውኃ መጠን

የማይንቀሳቀስ የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ጥልቀት = 8 ሜትር (ከገፀ-መሬት ሲወሰድ)

የማይንቀሳቀስ የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ጥልቀት = 2 ሜትር (ከፓምፕ

ቤት ሲወሰድ)

ተሰልቶ የተገኘው የውኃ ፍሰት ፍጥነት = በሰኮንድ 8 ሊትር

= በደቂቃ 480 ሊትር

ለሙከራ የዋለው ውኃ መሳቢያ = ሞተር ፓምፕ (በነዳጅ የሚሰራ)

ሙከራው የተደረገው ለ8 ሰዓት

ወደታች የወረደው የውኃ ከፍታ = 1.5 ሜትር

ደረጃ 31፡ የውኃ ጉድጓዱ ሊሰጠው የሚችለው ውኃ መጠን መገመት

የአንድን የውኃ ጉድጓድ ሊሰጠው የሚችለውን የውኃ መጠን (የውኃ ፍሰት ፍጥነት) ለመገመት ካስፈለገ የጉድጓዱን የተለየ አቅም መጠቀም ይቻላል፡፡ በጉድጓድ ቁፋሮ መረጃ ስርዓት መመዝገቢያ ላይ የተመዘገበው የፓምፕ ፍሰት ፍጥነት የአንደ የጉድጓድ የታቀደ የጉድጓድ ፍሰት ፍጥነት የሚያሳይ ላይሆን ይችላል፡፡ መመለስ የሚገባው ጥያቄ ከውኃ ጉድጓዱ የሚጠበቀው ከፍተኛው የውኃ ፍሰት ፍጥነት (yield) ምን ያህል ነው? የሚለው ነው፡፡

<u>**ምሳሌ**</u>፡- (በዚህ ምሳሌ ውስጥ የተካሄደው ስሌት በትክክለኛና ተጨባጭ መረጃ መረጋገጥ ያለበት ቢሆንም ለስሌቱ ጥቅም ላይ የዋለው ቅደም ተከተል ግን ተጨባጩ የመስክ ሙከራ ውጤቱ ትክክለኛ ይሁን ወይም አይሁን ለማወቅ ይረዳል)፡፡

- ከቁፋሮ መረጃ መመዝገቢያ የተገኘው የጉድጓድ ውኃ ፍሰት ፍጥነት = በሰኮንድ 4 ሊትር በደቂቃ 240 ሊትር
- ከቁፋሮ መረጃ መመዝገቢያ የተገኘው ወደታች የወረደው ውኃ ጥልቀት = 1.2 ሜትር
- የተለየ አቅም ሲሰላ = 240/1.2 = በደቂቃ 200 ሊትር በ1 ሜትር
- ከቁፋሮ መረጃ መመዝገቢያ የተገኘው የውኃ ከፍታ ጥልቀት = 8.35 ሜትር (ከገፀ-መሬት) ወይም 2.35 ሜትር (ከፓምፕ ቤት ወለል) የፓምፕ ቤቱ ጥልቀት = 6 ሜትር
- ጠቅላላ የጉድጓዱ ጥልቀት = 57 ሜትር (ከገፀ-መሬት)
- የተገኘው ወደ ታች የወረደው የውኃ ጥልቀት ሲሰላ = 57 ሜትር - 8.35 ሜትር

  = 48. 65 ሜትር

ነገር ግን ይሄ ውጤት ትክክል ሊሆን የሚችለው ውኃ ውስጥ ለሚጠለቅ ፓምፕ (submersible) ሲሆን 6 ሜትር ውኃ መሳብ ለሚገባው ዲዝል ፓምፕ ከሆነ ሊኖረው የሚችለው ወደታች የወረደ የውኃ ጥልቀት = የፓምፕ ቤቱ ጥልቀት + 6 ሜትር = 12 ሜትር ሲቀነስ የውኃ ከፍታ ጥልቀት = 12 ሜትር - 8.35 ሜትር = 3.65 ሜትር

በዚህ መሠረት ዲዝል ፓምፕ ቢገጠም ሊኖር የሚችለው የውኃ ፍሰት ፍጥነት ሲገመት = 200 x 3.65 = በደቂቃ 730 ሊትር ይሆናል፡፡

ደረጃ 32፡ የጉድጓዱ ውኃ ማገገሚያ መገመት

የጉድጓድ ውኃ ማገገሚያ ሊሰላ የሚችለው ፓምፑ እንዲቆም ከተደረገ በኋላ ጉድጓዱ ውስጥ ያለው የውኃ ከፍታ ወደ ቀድሞ ከፍታ ለመመለስ የፈጀበትን ጊዜ በመለካት ነው፡፡ ይህን ለማድረግ የውኃ ከፍታ ጥልቀት በእያንዳንዱ ደቂቃ ለ10 ደቂቃ መመዝገብ፣ ቀጥሎ በየ5 ደቂቃ ለግማሽ ሰዓት፣ ቀጥሎ በየ15 ደቂቃ

ለአንድ ሰዓት፣ ከዚያ በኂላ ላለው የውኃ ከፍታው ወደ ቀድሞ ከፍታ እስኪመለስ ድረስ በየግማሽ ሰዓት ጥልቀቱን መለካት ይሆናል፡፡ ሀይድሮጂኦሎጂስቶች እነዚህን መረጃዎች/ንባቦች በመጠቀም የውኃ አዘል መሬት አካሉን በሚመለከት ትንታኔ ሊሰጡ ይችላሉ፡፡

8. አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የሚገነባ የውኃ ጉድጓድ የቁፋሮ ሂደት ሊያጋጥሙ የሚችሉ ችግሮችና ተግዳሮቶች

አነስተኛ ስፋት ያላቸውን ጉድጓዶች በሚቆፈሩበት ጊዜ እና ፓምፕ በሚገጠምበት ወቅት ሊያጋጥሙ የሚችሉ ችግሮች እና ሊወሰዱ የሚገባቸው እርምጃዎች ቀጥለው ቀርበዋል፡፡

- ከመጠን ያለፈ የቁፋሮ ፈሳሽ ማስፈለግ
- የመቆፈሪያ ቧንቧ መቀርቀር
- ወደ ጉድጉድ የሚጣሉ ቁሳቁሶች
- ጠንካራ አለት በቁፋሮ ሂደት ማጋጠም
- የጉድጓድ ውኃ ፍሰት ፍጥነት (yield) እየቀነሰ መሄድ

9. የውኃ ጉድጓድ ግንባታ መረጃ አያያዝ

ለእያንዳንዷ የአነስተኛ ስፋት ላለው የውኃ ጉድጓድ የግንባታ መረጃ የግድ መዘጋጀት አለበት፡፡ ይህ የሚዘጋጀው መረጃ ለወደፊት አስፈላጊ ሆኖ ሲገኝ በውኃ አዘል የመሬት አካል ውስጥ የጉድጓዱን ኬዚንግና ወንፊት በሚፈለገው የውፍረት መጠን ለማስረዘም እንደ መንገድ መሪ ሆኖ ያገለግላል፡፡ በተጨማሪም የሚያዘው መረጃ የጉድጓዱ ጥገና ፍላጐት በቀጣይ የሚኖር ከሆነ አስፈላጊ ይሆናል፡፡ የሚያዘው የጉድጓዱ መረጃ የሚከተሉትን ያካተተ መሆን አለበት (አባሪ 1)፡፡

- የውኃ ጉድጓዱ የሚገኝበት ቦታ
- የጉድጓዱ ባለቤት መረጃ
- ቁፋሮውን ስላካሄደው አካል መረጃ
- የፓምፕ ቤት ቦታ ቁፋሮ
- የእያንዳንዷን የመሬት አፈጣጠር ጂኦሎጂያዊ ባህሪ
- የቁፋሮ መግለጫዎች
- የውኃ ጉድጓድ የቀዳዳ ስፋት መጨመር
- የውኃ ጉድጓድ ኬዚንግና የወንፊት ሁኔታ
- የሸቦ ወንፊት
- የተገጠመው ፓምፕና በፓምፑ ውኃን መሳብ በሚመለከት
- የውኃ ጉድጓዱን ማልማት በሚመለከት
- የውኃ ጉድጓዱን የውኃ ፍሰት ፍጥነት (yield) ሊትር በደቂቃ
- የውኃ ጉድጓዱ የሚያገግምበት ጊዜ በሰዓት

- ጉድጓዱ ሊሰጠው የሚችለው የውኃ ፍሰት ግምት
- የውኃ ጥራት
- ለጉድጓዱ ቁፋሮ የሚውል ፈሳሽ
- የጉድጓድ ቁፋሮ የአፈፃፀም ብቃትና የሚጠይቀው ወጪ

10.የውኃ ጉድጓድ ዘላቂነት ማረጋገጫ መስፈርቶች

የከርሰ ምድር ውኃ በተፈጥሮ ተከማችቶ የሚገኝ የውኃ መገኛ ሲሆን በብልሀት መጠቀም ካልተቻለ ግን በቀላሉ ሊጠፋና ወደ መሬት ውስጥ እየጠለቀ የሚሄድ በመሆኑ ዝቅተኛ ወጪ የሚጠይቁ መሣሪያዎችን ተጠቅመው ለማውጣት ለሚሞክሩ አብዛኛው ህዝብ በቀላሉ የማይገኝ ሀብት ነው፡፡ ይህ በመሆኑም የሚለሙትን የውኃ ጉድጓዶች ዘላቂ አጠቃቀም ለማረጋገጥ እንዲቻል ከቁፋሮ በፊት የጉድጓድ ውኃውን ሊያበለፅግ የሚችሉ ቴክኒኮች መታቀዳቸውንና መተግበራቸውን ማረጋገጥ የግድ ይላል፡፡

ማንኛውንም የውኃ ጉድጓድን ለማልማት የሚዘጋጁ እቅዶች ለአካባቢ የተስማሙ መሆናቸው መታየት አለባቸው፡፡ በአብዛኛው የሰዎች እንቅስቃሴ የአካባቢ መልካም እሴቶች በመሸርሸር ጉዳት የማድረስ ወይም ለውኃ ጉድጓድ ብክለት መንስኤ ሊሆኑ የሚችሉ ነገሮችን ወደ ውኃ በመልቀቅ አሉታዊ ተፅዕኖ የማድረስ አቅም አለው፡፡

11.የስነ-ፆታ መግለጪያ ሳጥን

የስነ-ፆታ እኩል አለመሆን ጉዳዮች ምንድን ናቸው?

ይህ ሞዱል ባለሙያዎችና የልማት ጣቢያ ሰራተኞች የሰለጠኑ ማህበረሰቦችንና በምንጭ ማጎልበት ስራ ላይ ምንም ልምድ የሌላቸውን ማህበረሰቦች ማሰልጠን እንዲችሉ ለማገዝ የተዘጋጀ ነው፡፡ ይህንንም ለማሳካት እንዲቻል በምዕራፍ 5፣ 6 እና 7 ላይ እንደተመላከተው ማህበረሰቡን ማማከር እንደሚያስፈልግ በተገለፀው መሰረት ሴትና ወንድ ተጠቃሚዎች በእኩል ደረጃ እንዲሳተፉ ላይደረጉ ይችላሉ፡፡ ባለሙያዎችም በምንጭ ማጎልበት ስራ ላይ የሴቶቹ ተጠቃሚዎች አስፈላጊ እንደሆነና በግንባታ ወቅትም የሴቶቹና ወንዶቹ እኩል ጊዜ እንደማይኖራቸው አድርገው ሊወስዱ ይችላሉ፡፡

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮችን እንዴት ማቃለል ይቻላል?

አስተማማኝ የሆነ ምንጭ ማጎልበት እንዲቻልና በአንፃራዊነት ትክክለኛ የሆነ ውሀ ፍላጎት መገመት እንዲቻል ሴትና ወንድ ገበሬዎችን የአካባቢ እውቀት ለማግኘት

ማማከር ያስፈልጋል:: የግንባታ ቡድኑም የተለያዩ አካላትን ተግባርና ሀላፊነት በበቂ ደረጃ በሚዘጋጅ የተግባራት እቅድ ላይ ማመላከት አለበት::

የስነ-ፆታ መድሎ ችግሮችን መቅረፍ ምን ጥቅሞች ያስገኛል?

ገበሬዎች (ሴትና ወንድ) ዘላቂነት ካለው ምንጭ ማጎልበት ስራና ጥራት ያለው ውሀ ከማግኘት ተጠቃሚ መሆን ይችላሉ::

ዋቢ ፅሁፎች

MOANR, (2018). Guideline for manual tube well drilling and installation for household irrigation in Ethiopia. A practical guideline for woreda experts and development agents in Ethiopia second edition (Hune, et al (Ed), 2018). Addis Ababa, Ethiopia.

ከገፅ 78 — 82

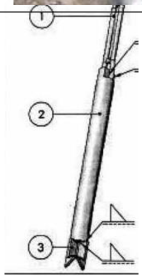
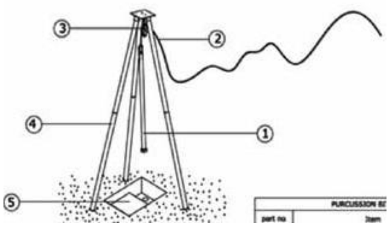
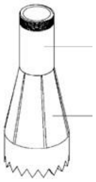
አባሪ 1 ቀላል ፈሳሽ ደለል የመፍጠርና የአፈር ማለስለሺያ መዶሻና ገመድ በመጠቀም ለሚካሄድ የውኃ ጉድጓድ ቁፋሮ የሚያስፈልጉ መሣሪያዎች

ቁ.	የመሣሪያዎች ዝርዝር	መለኪያ	ብዛት	መሣሪያውን አቅራቢ አካል	የምስል መግለጫ

አባሪ 1፡ የጭቃ አተላ በመፍጠርና በቧንቧ ቅንብር ዘዴ ለሚቆፈር የውሀ ጉድጓድ የሚያስፈልጉ መሳሪያዎች

ተ.ቁ	የዕቃው ዓይነትና መግለጫዎች	መለኪያ	ብዛት	ዕቃውን የሚያቀርበው አካል	ስዕላዊ መግለጫ
1	**የፓምፕ ቤት የሚያስፈልግ ከሆነ የንድፍ ዝግጅትና አቆፋፈር**				
1.1	ባለ 30 ሜትር መለኪያ ሜትር	ቁጥር	1	ተጠቃሚዎች	
1.2	ባለ 5 ሜትር መለኪያ ሜትር	ቁጥር	1	ተጠቃሚዎች	
1.3	3 ሚሊሜትር ዲያሜትር ያለው የናይለን ገመድ	ጥቅል	1	ተጠቃሚዎች	
1.4	እጄታው ረዥም የሆነ አካፋ	ቁጥር	5	ተጠቃሚዎች	
1.5	አፈሰፊ መቆፈሪያ	ቁጥር	5	ተጠቃሚዎች	
1.6	7 ሜትር ርዝመት ያለው የእንጨት መሰላል	ቁጥር	2	ተጠቃሚዎች	
2	**ቁፋሮ**				
2.1	ባለ 30 ሜትር መለኪያ ሜትር	ቁጥር	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.2	ባለ 5 ሜትር መለኪያ ሜትር	ቁጥር	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.3	የስራ ልብስ፣ ቦት ጫማና የጭንቅላት መከላከያ	ስብስብ	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.4	ለ25 ሰው የመጀመሪያ እርዳታ መስጪያ የህክምና እቃዎች	ሙሉ እቃ	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.5	ባለ 36፣ 24፣ 18 ኢንች የቧንቧ መፍቻ	ስብስብ	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	

2.6	ሰንሰለታማ ቧንቧ መፍቻ	በነጠላ	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.7	ቧንቧ መቁረጫያ (½ – 4")	በነጠላ	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.8	ቧንቧ ጥርስ ማውጪያ (½ – 4 ")	በነጠላ	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.9	የብረት መቁረጫያ መጋዝ ከነምላጩ	በነጠላ	1	Dጉድጓድ ቆፋሪ	
2.15	የአናጢ መዶሻ ባለ 1ኪ.ግ	በነጠላ	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.10	ጠፍጣፋ ሞረድ	በነጠላ	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.11	ባለ 16 ሊትር የብረት ባልዲ	ቁጥር		ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.13	ባለ 12 ሚሊ ሜትር ሰንሰለት	ሜትር	12	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.14	12 ሚሊ ሜትር ውፍረት ያለው የናይለን ገመድ	ሜትር	20	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.15	አካፋ	ቁጥር	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.16	ባለ 16 ሊትር የብረት ባልዲ	ቁጥር	2	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.17	ባለ 14 ሳ.ሜ ዲያሜትር እና 3.10 ሜትር ርዝመት ያላቸው ሁለት ባለ 10 ሳ.ሜ ዲያሜ.ና 1.80 ሜትር ርዝመት ያለው አንድ ባለ 8 ሳ.ሜ ዲያሜ.ና 2.8 ሜትር ርዝመት ያለው አንድ የእንጨት	ቁጥር	4	ጉድጓድ ቆፋሪ 27	
2.18	ጋልቫናይዝድ የብረት ቧንቧ (ባለ 1½"ዲያሜትር እና 0.5 ሜትር ርዝመት)	ቁጥር	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.19	ጋልቫናይዝድ ቧንቧ (ባለ 1½"ዲያሜትርና 1 ሜትር ርዝመት)	ቁጥር	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.20	ጋልቫናይዝድ የብረት ቧንቧ (ባለ 1½" ዲያሜትርና1.5 ሜትር	ቁጥር	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.21	ጋልቫናይዝድ የብረት ቧንቧ (ባለ 1½" ዲያሜትርና 3 ሜ	ቁጥር	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	

2.22	ጋልቫናይዝድ ቧንቧ (1½“ዲያሜትር and 6 ሜ ረዥም)	በነጠላ	9	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.23	ማያያዢያ (1 ½")	በነጠላ	15	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.24	ቁፋሮ ማቀነባበሪያ ቧንቧ (50-70ኪ.ግ)	በነጠላ	2	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.25	ቁፋሮ ማቀነባበሪያ ቧንቧ ጫፍ መለዋወጪያ	በጥቅል	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
2.26	የተለያዩ የመቆፈሪያ ጫፎች (3-5)	በጥቅል	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
3	**የጉድጓዱን ውስጣዊ ክፍል ለማስተካከል**				
3.1	ጋልቫናይዝድ ቧንቧ (20 ሳ.ሜ የረዘመ ባለ1½ “ ከሆነ ማያያዢያ ጋር የተበየደ ባለ3“ጋልቫናይዝድ ቧንቧ	በነጠላ	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
3.2	ጋልቫናይዝድ ቧንቧ(20 ሳ.ሜ የረዘመ 4ኢ.የተበየደ. ባለ1½ “ ከሆነ ማያያዢያ ጋር የተበየደ ባለ3“ጋልቫናይዝድ ቧንቧ	በነጠላ	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	

3.3	ጋልቫናይዝድ ቧንቧ(20 ሳ.ሜ የረዘመ 20 ሳ.ሜ ከረዘመና ባለ1½“ ከሆነ ማያያዢያ ጋር የተበየደ ባለ3“ጋልቫናይዝድ ቧንቧ ጋር የተበየደ 5“ጋልቫናይዝድ ቧንቧ	Pcs	1	ጉድጓድ ቆፋሪ	
4	**ኬዚንግና መሸፈኛና የኮረት ሙሌት**				
4.1	ጋልቫናይዝድ ቧንቧ (3” ዲ.ያ. እና 6ሜ ርዝመት ያለው ደረጃ B-42 ኪ.ግ)	በነጠላ	2	ተጠቃሚዎች	
4.2	የተበሳሳ ጋልቫናይዝድ ቧንቧ(3” ዲ.ያ.እና 6ሜ ርዝመት) 12 ሚ.ሚ የቀዳዳ ዲ.ያ.	በነጠላ	1	ተጠቃሚዎች	
4.3	ማያያዥያ (3")	በነጠላ	3	ተጠቃሚዎች	
4.4	መሸፈኛ ጋልቫናይዝድ የሽቦ ወንፊት (1x1ሚ.ሜ ቀዳዳና 1ሚ.ሜ የሽቦ ዲ.ያ. 1ሜ ስፋትና 3ሜ ርዝመት	በነጠላ	1	ተጠቃሚዎች	
4.5	የወንዝ ኮረት (1 — 2 ሚ.ሜ ዲ.ያ.)	ሜ.ኩ	1	ተጠቃሚዎች	
5	**ፓምፕ መግጠም**				
5.1	የናፍታ ፓምፕ(3", 5የፈረስ ጉልበት, 30 ሜ ጠቅላላ ከፍታ በሴ16ሊ	በነጠላ	1	ተጠቃሚዎች	
5.2	ውሀ መምጠጪያ ተለማጭ ፒ፣ቪ.ሲ(5 ሚ.ሜ የወፈረ)	ሜ	25	ተጠቃሚዎች	
5.3	3" ከሆነ ማያያዥ ጋልቫናይዝድ ቧንቧ ጋር የተበየደ 20 ሳሜ ርዝመት ያለው ባለ 2½" ጋልቫናይዝድ	በነጠላ	1	ተጠቃሚዎች	
5.4	ውሀ መምጠጪያ ተለማጭ ፒ፣ቪ.ሲ(5 ሚ.ሜ የወፈረ)	ሜ	1.5	ተጠቃሚዎች	

5.5	ባለ 3" ቱቦ ማገናኛ	በነጠላ	3	ተጠቃሚዎች	
5.6	ቧንቧ ማያያዣ ባለ 3" አሉሚኒየም	በነጠላ	1	ተጠቃሚዎች	
5.7	ጠፍጣፋና የፊሊፕስ ብሎን መፍቻ ከእያንዳንዱ	በነጠላ	1	ተጠቃሚዎች	
5.8	መካከለኛ ቴፍሎን	ጥቅል	3	ተጠቃሚዎች	
5.9	ለፓምፕ ፍተሻ የሚሆን ናፍታ ነዳጅ	ሊትር	10	ተጠቃሚዎች	
5.10	ለናፍታ ፓምፕ ዘይት	ሊትር	2	ተጠቃሚዎች	

ሞጁል 4፡ ከጣሪያ ላይ የዝናብ ውኃ ማሰባሰብ

1. መግቢያ

1.1 መነሻ ሁኔታ

ይህ ሞጁል በግብርና ሚኒስቴር በቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ በሚመለከት የሙያ ተወዳዳሪነትን ለማሳደግ ከተዘጋጁት አስር ተከታታይ ሞጁሎች አንዱ ነው፡፡ በኢትዮጵያ ውስጥ የሚካሄደውን የቤተሰብ ደረጃ የሚተገበሩ የጥቃቅን መስኖ ልማትና ትግበራን ይደግፋል ተብሎ ይታመናል፡፡

1.2 የዚህ ሞጁል አላማና የሽፋን አድማስ

ሞጁሉ እንደ ማሠልጠኛ ሰነድ የሚያገለግል ሆኖ የወረዳ ኤክስፐርቶችና የልማት ጣቢያ ሠራተኞችን ከጣሪያ ላይ የዝናብ ውኃ በማሰባሰብ ቴክኒኮች ያላቸውን እውቀትና ክህሎት ለማሳደግ ያግዛል፡፡ በተጨማሪም የመስክ መመሪያ ሆኖ ያገለግላል፡፡ ይህ ሞጁል የሚያተኩረው በጣሪያ ላይ የዝናብ ውኃ ማሰባሰብ ቴክኒኮች ቁልፍ ጉዳዮች በሆኑት በትርጉም፣ የት እንደምንጠቀም፣ ጥቅሞች፣ ዋና ዋና ክፍሎች፣ የእቅድ ዝግጅት፣ የዲዛይን ጉዳዮች፣ የግንባታ አሠራር ደረጃዎች፣ ዋና ዋና ችግሮችና መፍትሄዎች፣ የአጠቃቀምና ጥገና ላይ ነው፡፡

1.3 ከጣሪያ ላይ የዝናብ ውኃ ማሰባሰብ ፅንሰ ሀሳብና ትርጉም

ትርጉም: ከጣሪያ ተፋሰስ ላይ የዝናብ ውኃ ማሰባሰብ የምንለው ዝናብ ከዘነበበት ቦታ ላይ ውኃን ይዞ የማስቀረት የአሰራር ስርዓት ነው፡፡ በዚህ የአሠራር ስርዓት ውስጥ የቤት ጣሪያ እንደተፋሰስ የሚያገለግል ሆኖ የዝናብ ውኃ ከቤት ወይም ከህንፃ ጣሪያ እንዲሰበሰብ ይደረጋል፡፡ የዝናብ ውኃን ለቀጣይ ጊዜ ምርታማ የሆነ አገልግሎት እንዲሰጥ በማሰብ በዝናብ ወቅት የማሰባሰብና የማከማቸት ሂደት ወይም ቴክኒክ ነው፡፡

የዝናብ ውኃን በማከማቻ ጋን ውስጥ ማጠራቀም ወይም ወደ ሰው ሰራሽ የከርሰ-ምድር ውኃ ማበልፀጊያ ስርዓት ማስገባት ይቻላል፡፡ ይህ ዓይነት ዘዴ አነስተኛ ወጪ የሚጠይቅና ውጤታማ ሲሆን በአግባቡ የሚተገበር ከሆነ ደግሞ የአካባቢውን የከርሰ-ምድር ውኃ ከፍታ ለማሳደግ ያግዛል፡፡

የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰብ የዝናብ ውኃን ከጣሪያ ላይ፣ ከገፀ-ምድር ላይ ወይም ከአለታማ ተፋሰስ ለማሰባሰብና ቀለል ባሉም ይሁን ውስብስብ ባሉ አካላት ውስጥ ለማጠራቀም የሚያገለግል ቴክኖሎጂ ነው፡፡ አብዛኛውን ጊዜ የምንጠቀመው የአሠራር ስርዓት ሦስት ዋና ዋና ክፍሎች ያካተተ ሲሆን እነሱም የተፋሰስ ቦታ፣ የማሰበሰቢያ መሣሪያ እና ማስተላለፊያ ናቸው፡፡

1.4 የዝናብ ውኃ ማሰባሰብ ጥቅሞች

- ለቤት ውስጥ ውኃ አቅርቦት ሊያገለግል ይችላል፤
- ብዙዎቹ የዝናብ ውኃ ማከማቻዎች ከገፀ-ምድር ወለል ከፍ ተደርገው ስለሚቀመጡ ለፓምፕ የሚወጣውን ወጪ ይቀንሳል፤
- ቀላልና ዝቅተኛ ማዕድኖች ያሉት በመሆኑ ከፍተኛ ጥራት ያለው የዝናብ ውኃ ማስገኘት ይችላል፡፡
- የከርሰ-ምድር ውኃን ለማበልፀግ የምንጠቀም ከሆነ ከከርሰ-ምድር ውኃ ጋር በመቀላቀል የጥራት ደረጃውን ያሻሽላል፤
- በከተሞች አካባቢ በከፍተኛ ስፋት ባለው ደረጃ የሚተገበር ሲሆን የአፈር መሸርሸርንና የጐርፍ መጥለቅለቅን ይቀንሳል፤
- የከርሰ-ምድር ውኃን ቆፍሮ በማውጣትና ረዥም ርቀት ከማጓጓዝ አሠራር ስርዓት ጋር ሲነፃፀር የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰብ የአሠራር ስርዓት አነስተኛ ወጪን የሚጠይቅ ነው፡፡
- የዝናብ ውኃ የማሰባሰብ የአሠራር ስርዓት በግለሰብ ደረጃ ሊተገበር የሚችል ቀላል ዘዴ ነው፡፡
- የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰብ የአሠራር ስርዓት ለግንባታ፣ ለአጠቃቀምና ለመጠገን ቀላል ነው፡፡
- የውኃ ማጠራቀሚያዎችን ለመገንባት የሚያስፈልጉ ቁሳቁሶችን በአንፃራዊነት አነስተኛ ወጪ የሚጠይቁትን መጠቀም ይቻላል፡፡
- የግንባታ ዘዴዎች በአንፃራዊ ግልፅነት አላቸው፡፡
- ከፍተኛ በሆነ አንፃራዊ ካፒታል በማውጣት አንድ ጊዜ ከተገነባ በኋላ የሚጠይቀው የጥገና ወጪና ፍላጐት ዝቅተኛ ነው፡፡
- ንፁህ የሆነ የውኃ ማሰባሰቢያ አካላትን የምንጠቀም ከሆነ የተሰበሰበውን የዝናብ ውኃ ምንም ዓይነት የውኃ ህክምና ሳያስፈልገን በቀጥታ መጠጣት እንችላለን፡፡
- ንፁህ የሆነ ውኃን በመኖሪያ ቤት፣ በትምህርት ቤት ወይም ክሊኒኮች አቅራቢያ እንዲቀርብ በማድረግ ብዙ ውኃ መጠጣትን ያበረታታል፤ ሴቶችና ልጆች ውኃን ከሩቅ ቦታ ለመቅዳት የሚፈጁትን ጊዜ ይቀንሳል፤ ከባድ የውኃ መያዣዎችን በመሸከም የሚፈጠር የጀርባ ውጥረትን ወይም መላላጥ ይቀንሳል፡፡

2. የጣሪያ ላይ የዝናብ ውኃ የማሰባሰብ የአሠራር ስርዓት መሠረታዊ ክፍሎች

እያንዳንዱ የዝናብ ውኃ ማሰባሰብ የአሠራር ስርዓት ሦስት መሠረታዊ ክፍሎች አሉት፡፡

- ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ተፋሰስ ወይም የጣሪያ ፊት
- ውኃን ከጣሪያው ወደ ማከማቻ ጋን ለማጓጓዝ የሚያገለግል ውኃ ማቅረቢያ ስርዓት/ማስተላለፊያ/

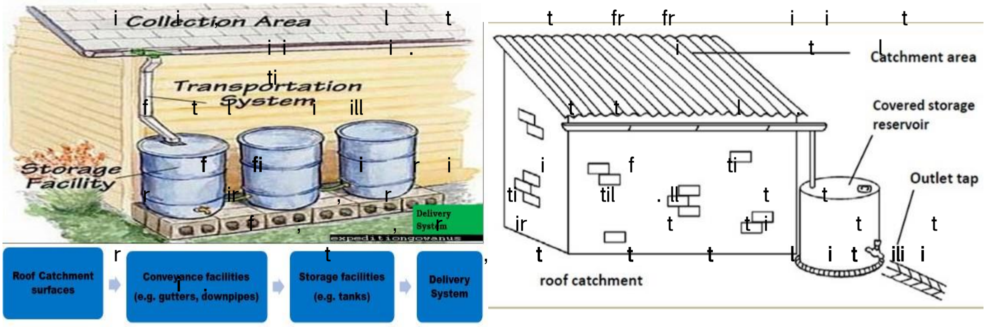
- ጥቅም ላይ እስከሚውልበት ጊዜ ድረስ አጠራቅሞ ማቆያ የውኃ ማከማቻ ወይም ጋን
- የተገኘውን ጥቂት የዝናብ ውኃ ይዞ ለማስቀረት የሚያስችሉ የጣሪያው ጫፍ ማገጃ ወይም መቆጣጠሪያ
- ወደ ማጠራቀሚያ ጋን የሚገባውን የዝናብ ውኃ ንፅህና ለመጠበቅ እንዲቻል ማጣሪያ መግጠም በጣም አስፈላጊ ነው፡፡ ማጣሪያ መግጠም ደለል፣ አቧራ፣ ቅጠላ ቅጠልና ሌሎች ብስባሾች ወደ ውኃ ማጠራቀሚያ ጋን እንዳይገቡ ለማስወገድ ይረዳል፡፡

2.1 ጣሪያ/ተፋሰስ

ሀ) ጣሪያ የምንለው የዝናብ ጠብታን ተቀብሎ በማስተላለፊያ ስርዓቱ ውስጥ ውኃን ወደ ማጠራቀሚያ ጋኑ የሚለቅ የዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ የአሠራር ስርዓት ክፍል ነው፡፡ የምንጠቀመው ጣሪያ ከብክለት/ባክቴሪያ፣ ከሚሚ ነገሮችና ቆሻሻዎች ነፃ እንዲሆኑ ለማድረግ ውኃ የማያስርጉ፣ ለረዥም ጊዜ ማገልገል የሚችሉና ንፁህ መሆን አለባቸው፡፡ የዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያው ወለል የበለጠ ልስላሴ ያለውና የበለጠ ውኃ የማያሳልፍ ባደረግነው ቁጥር የቆሻሻ መጠራቀምን አነስተኛ እንዲሆን በማድረግ የተጠራቀመውን ውኃ የበለጠ ንፁህ እንዲሆን ያደርጋል፡፡

ለ) ለጣሪያ ግንባታ የሚያስፈልጉን ቁሳቁሶች ዓይነቶች፡- ለቤት ውስጥ አገልግሎት ለሚውል የዝናብ ውኃ ለማሰባሰብ የቤት መስሪያ ቆርቆሮ (ወጣ ገባ ቅርፅ ያለው)፣ ወጣ ገባ ቅርፅ ያላቸው ፕላስቲኮችና ጡቦች ለጣሪያ ግንባታ ቁሳቁስነት መጠቀም ይቻላል፡፡ ይሁን እንጂ የቤት መስሪያ ቆርቆዎች ከሌሎቹ ሁሉ የበለጠ ተስማሚና እየተስፋፉ የሚሄዱ ናቸው፡፡ በተጨማሪም አካላቱ ልስላሴ ያለውና በከፍተኛ ሙቀት ጊዜ ባክቴሪያዎችን ለመግደል ይችላል፡፡

ሐ) ግምት ውስጥ መግባት ያለባቸው ነገሮች፡- በጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰብ ስርዓት ለመዘርጋት ዝግጅት በምናደርግበት ጊዜ ስለ ጣሪያው ግምት ውስጥ መግባት የሚገባቸው አስፈላጊ የሆኑ ነገሮች አሉ፡፡



ምስል 1፡ የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ መሠረታዊ ክፍሎች

- ጣሪያው የሚሰራበት ቁሳቁስ፡- የብረት ጣሪያ - በካይ የሆኑ ነገሮችን በቀላሉ ያስወግዳል፡፡ በኢትዮጵያ ውስጥ አስቤስቶስ መጠቀም የተለመደ አይደለም፡፡ ከራሱ በሚወጣ ብናኝ ምክንያት ብክነት ፈጣሪ ስለሆነ መጠቀም አይኖርብንም፡፡
- የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ የአሠራር ስርዓት ከሁሉ የበለጠ ተስማሚ የሚሆነው የጣሪያ መስሪያው ቁሳቁስ ልስላሴ ያለውና ብክለት ሊያስከትል በማይችል ኬሚካል የተቀባ ወይም ቀብ የሌለው ሲሆን ነው፡፡
- የምንጠቀመው ቴክኖሎጂ፣ የተፈጥሮ ሁኔታዎችና የመግዛት አቅም ላይ ተመስርቶ ለጣሪያ መስሪያ ተስማሚ የሆኑ ብዙ ዓይነት ቁሳቁሶች ሊኖሩ ይችላሉ፡፡
- ለጣሪያ መስሪያነት ብዙውን ጊዜ የምንጠቀማቸው ቁሳቁሶች የዝገት መከላከያ የተቀቡ የቤት መስሪያ ቆርቆዎችና የአሉሚኒየም ምርቶች ናቸው፡፡ ይህ የሚሆነው እነዚህ ቁሳቁሶች ከአቧራ፣ ከቅጠላ ቅጠሎች፣ ከእንስሳት ውዳቂዎችና ሌሎች ቆሻሻዎች አማካይነት ለሚጠራቀሙ በካይ ነገሮች በቀላሉ የማይጋለጡ ስለሆኑ ነው፡፡

የቤት መስሪያ ቆርቆሮዎች በቀላሉ ገበያ ላይ የሚገኙ፣ አማካይ በሆኑ ገበሬዎች ዘንድ መግዛት የሚችሉበት አቅም ያለና በገጠሩ አካባቢ በጣም የተለመዱ ናቸው፡፡

ተስማሚ ተዳፋት፡- ጣሪያው ተዘቅዝቆ የተገነባበት ተዳፋት በአንድ ዝናብ ወቅት በጣሪያው ላይ የተፈጠረው ጐርፍ እንዴት ቶሎ ብሎ እንደሚፈስ የሚወሰን ነው፡፡ በደንብ ተንጋሎ የተሰራ ጣሪያ የጐርፍ ውኃን ቶሎ ቶሎ የሚያፈስና በጣሪያ ላይ የሚፈጠሩ በካይ ነገሮችን በቀላሉ እንዲታጠቡ ያደርጋል፡፡ በትንሹ የተንጋለለ ወይም ምንም ያልተንጋለለ ጣሪያ ውኃ በዝግታ እንዲፈስ ስለሚያደርግ በካይ ነገሮች በተፋሰሱ ላይ እንዲቀሩ እድል ይፈጥራል፡፡

የተፋሰሱን መጠን መወሰን፡- የተፋሰሱ ወይም የጣሪያው ቦታ መጠን ምን ያህል የዝናብ ውኃ መጠን መሰብሰብ እንደሚቻል የሚወስን ነው፡ የተፋሰሱ ስፋት የሚወሰነው ጣሪያው በሚይዘው ቦታ ስፋት ሆኖ የህንፃውን ስፋትና ከህንፃው ወጣ ብሎ ያለውን የጣሪያ ክፍል ስፋት አንድ ላይ በመደመር የተፋሰሱን ስፋት ማስላት ይቻላል፡፡

የውኃ ማስተላለፊያ ስርዓት

ሀ) ውኃን ከተፋሰሱ ወለል በመሰብሰብ ወደ ማጠራቀሚያው ውኃ መግቢያ ድረስ የሚያጓጉዝ የዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ የአሠራር ስርዓት ክፍሎች አንዱ ነው፡፡ በጣሪያ ተፋሰስ የውኃ ማስተላለፊያ ስርዓት ውስጥ የጣሪያው አሸንዳዎች እና ከአሸንዳው ጋር ወደ ታች የተገጠሙት ቧንቧዎችን ያካትታል፡፡ እነዚህ በማንኛውም ጊዜ ቢሆን ከቤቱ ጣሪያ ጋር የሚገጠሙ ሆነው የቤቱን ግድግዳ ለመከላከልና ከቤቱ አቅራቢያ ያለው መሬት በውኃ ምክንያት የመቦርቦር ችግር ሳይፈጠርበት በጥንቃቄ ለማስወገድ የሚያገለግሉ ናቸው (ምስል 2፣ 3 እና 4)፡፡

ለ) የማስተላለፊያ ስርዓቱ የዲዛይን ዝግጅት ወቅት ግምት ውስጥ መግባት የሚገባቸው፡-

ይኸኛው ክፍል በዋናነት የሚያተኩረው የአሸንዳዎችና ወደታች የተገጠሙ ቧንቧዎች እቅድና ዲዛይናቸው ሲዘጋጅ ግምት ውስጥ መግባት ስለሚገባቸው ጉዳዮች ይሆናል፡፡

አሸንዳዎች፡- የዝናብ ውኃን ሰብስቦ ወደ ማጠራቀሚያ ጋን የሚያጓጉዙ ተንጋሎ በተሰራ ጣሪያ ጠርዝ ዙሪያ የተገጠሙ ቦዮች ናቸው፡፡ አሸንዳዎች ግማሽ ክብ፣ ስኩዌር፣ ሬክታንግል፣ ሦስት ማዕዘን ዓይነት ቅርፅ ያላቸው ሊሆኑ ይችላሉ፡፡ አሸንዳዎች ከሚከተሉት ቁሳቁሶች ሊሰሩ ይችላሉ፡፡

- የዝገት መከላከያ የተነከሩ ዝርግ የብረት ቀርቀሮ (ከ20-22 ጌጅ) በኋላ ወደምንፈልገው ቅርፅ ማጣጠፍ የምንችለው በአካባቢው በቀላሉ ከሚገኙ ቁሳቁሶች
- የፒ.ቪ.ሲ ፕላስቲክ ቱቦዎችን በሁለት እኩል ቦታ በመሰንጠቅ የግማሽ-ክበ አሸንዳዎችን በቀላሉ ማዘጋጀት እንችላለን፡፡
- የቀርከሀ ግንድ በቁመቱ እኩል በመሰንጠቅ ማዘጋጀት ይቻላል፡፡

ምስል 2፡ ከፒ.ቪ.ሲ. የተሰራ ግማሽ-ክበድ እና የአንግል ማዕዘኖች ያሉት ከብረት የተሰራ አሸንዳ

ምስል 3፡ የውኃ ማስተላለፊያ ስርዓት የተገጠመላቸው የቤት ጣሪያዎች

የአሸንዳዎች መጠን ሲወሰን ከሁሉ የበለጠ ከፍተኛ የዝናብ መጠን ያለበትን ወቅት የሚፈጠረውን የውኃ ፍሰት መጠን በመውሰድ መሆን አለበት፡፡ ከሚገመተው የፍሰት መጠን ከ10 እስከ 15 ፐርሰንት ያህል በላይ በማስበለጥ መጠኑን መወሰን ይመከራል፡፡ አሸንዳዎች ውኃን በሚሸከሙበት ጊዜ እንዳይለጠጡ ወይም ተከንብለው እንዳይወድቁ በባላ መደገፍ ይኖርባቸዋል፡፡

የአሸንዳዎች አገጣጠም የሚወሰነው በቤቱ የግንባታ አሠራርና አቀማመጥ ነው፡፡

ከብረት ወይም ከጣውላ የተሰሩ ባላዎችን በቤቱ ግድግዳ ላይ መግጠም የሚቻል ሲሆን ነገር ግን ሰፋፊ የቤት ክፈፍ ላላቸው ቤቶች ሴሆን ከቤቱ ከንች/ወራጅ ጋር ማያያዝ የሚቻልበት ዘዴ መጠቀም አስፈላጊ ነው።

በተደጋጋሚ የሚያግጥሙ ችግሮች የሚከተሉት ናቸው።

- አጀንዳዎች በቆሻሻ በሚደፈኑበት ጊዜ አለማፅዳት
- ትክክለኛ ተዳፋት ኖሮት እንዲገጠም አለማድረግ
- የሚፈጠረውን ጉርፍ በትክክል ይዞ አለማስቀረት
- ሞልቶ መፍሰስ፣ የተወሰነውን የጣሪያ ስፋት ብቻ መጠቀም፣ የመጣመም ሁኔታ ማጋጠም፣ የውኃ ስርቀት መኖርና ሳይጠግኑ መቅረት

ወደታች የሚገጠሙ ቧንቧዎች፡- የዝናብ ውኃን ከተፋሰሱ ወይም ከጣሪያ አናት ተቀብለው ወደ ማጠራቀሚያ ወይም መጠቀሚያ የሚያጓጉዙ የቧንቧ መስመሮች ወይም ማፋሰሺያዎች ናቸው። የሚገነቡት ከተለያዩ ቁሳቁሶች ሲሆኑ የፒ.ቪ.ሲ. ፕላስቲክ ቧንቧዎች ወይም በዝገት መከላከያ የተነከሩ የብረት ቧንቧዎች በቀላሉ በአካባቢው ሊገኙ የሚችሉ ናቸው።

ከጣሪያ ወደ መሬት/ታች የሚገጠሙ ቧንቧዎች መስሪያ ቁሳቁሶች፡-

- የፒ.ቪ.ሲ. ፕላስቲክ ቧንቧዎች በተለያዩ መጠን በገበያ ላይ የሚገኙ ናቸው።
- ዝቅተኛ ዋጋ ያላቸው የአካባቢ ቁሳቁሶች ለዚህ ሊያገለግሉ ይችላሉ።

ቅርፃቸው፡-

Round down pipe		ክብ ቅርፅ
Square downpipe		የስኩዌር ቅርፅ
Contour downpipe		የውኃ ልክ ቅርፅ

ምስል 4፡ ለአሸንዳዎችና ከጣሪያ ወደ ታች የሚዘረጉ ቧንቧዎች መስሪያ ቁሳቁሶች

ሠንጠረዥ 1፡ ለአንድ የጣሪያ ቦታ የሚያስፈልጉ አሸንዳዎችና ከጣሪያ ወደ ታች የሚዘረጉ ቧንቧዎችን መጠን የማጣጣም መመሪያ

የጣሪያ ስፋት (ስኩ.ሜ)	የአሸንዳ ወርድ (ሚ.ሜ)	ወደታች የሚገጠም ቧንቧ ዝቅተኛ ዲያሜትር (ሚሜ)
17	60	40
25	70	50
34	80	50

46	90	63
66	100	63
128	125	75
208	150	90

የዝናብ ውኃ ማጠራቀሚያ አቅርቦቶች/ማሳለጪያዎች

ማጠራቀሚያዎች፡- የተሰበሰበን ውኃ ከማስተላለፊያ ስርዓቱ ለመቀበል የሚያገለግሉ አቅርቦቶች ናቸው፡፡ ከፍተኛ ወጪን የሚጠይቅ የዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ የአሠራር ስርዓት ክፍል በመሆኑ አንዳንድ ጊዜ የተሰበሰበውን ውኃ በቀጥታ ወደ መጠቀም ሊያስመራ የሚችል ነው፡፡ በመሆኑም የዝናብ ውኃ ማጠራቀሚያ አቅርቦት ሲመረጥ፣ ዲዛይን ሲደረግና ሲገነባ የተለየ ትኩረት መስጠት ያስፈልጋል፡፡ ሌሎች ግምት ውስጥ ማስገባት ከሚገቡን ጉዳዮች ጋር የግንባታ ወጪን ሁልጊዜ በአእምሯችን መያዝ ያለበት ጉዳይ ነው፡፡

የውኃ ማጠራቀሚያ አቅርቦት ዓይነቶች፡- ሦስት ዓይነት የውኃ ማጠራቀሚያ አቅርቦቶች አሉ፡፡ በገፀ- ምድር ላይ ወይም ከገፀ-መሬት በላይ የሚተከሉ ጋኖች፣ በከርሰ-ምድር ውስጥ የሚገነቡ ጋኖችና ከላይ ያሉትን ሁለት ዓይነት ጋኖች ቀላቅለው የያዙ የምድር ውስጥ ጋኖች ናቸው፡፡

ሠንጠረዥ 2፡ የውኃ ማጠራቀሚያ አቅርቦቶች/ማሳለጫያዎች

ተ.ቁ.	ማጠራቀሚያ ዓይነት	መገለጫ	ጥቅሞች	ጉዳቶች
1	የገፀ-ምድር ላይ ማጠራቀሚያ ጋን	የዝናብ ውኃን ከፍ ብሎ ካለ ተፋሰስ ለማሰባሰብ የገፀ-ምድር ጋን ያስፈልጋል	ውኃን በቀላሉ በመሬት ስበት ማጓጓዝ ይቻላል	በአንፃራዊነት ከከርሰ-ምድር ጋን ጋር ሲነፃፀር ውድ ነው። በከተማ አካባቢ የግንባታ ቦታ ማግኘት ችግር ነው። በግንባታ ወቅት ትክክልኛ ቅርፅ ለመፍጠር የሚያስችል ማቀፊያ ይፈልጋል
2	የከርሰ-ምድር ጋኖች ወይም በመሬት ውስጥ የሚገጠሙ ጋኖች	የከርሰ ምድር ጋኖች ለአንድ ለተወሰነ ዓላማ በተዘጋጀ ተፋሰስ የሚገኝ ውኃን ለመሰብሰብ ቢሆንም ከጣሪያ ላይ ለሚሰበሰብም ያገለግላል	ከገፀ-ምድር ጋኖች አንፃር የተሻለ ወጪን ይጠይቃል	የውኃ ፓምፕ ወይም ሌላ ዓይነት የውኃ መሳቢያ መሣሪያ ያስፈልጋል።

የውኃ ማጠራቀሚያዎችን መጠን የመወሰን አሠራር

የምታዘጋጀው የተፋሰስ ወለል ስፋትና የውኃ ማጠራቀሚያው ጋን ስፋት የሚወሰነው በቤትዎ አካባቢ የሚዘንበው ዝናብ ምን ያህል እየተደጋገመ እንደሚዘንብና በእያንዳንዱ ዝናብ ወቅት በሚኖረው መጠን እንዲሁም ምን ያህል ውኃ እርስዎና ቤተሰብዎ እንደምትጠቀሙ መሰረት በማድረግ ነው።

ደረጃ 1፡ ዓመታዊ የውኃ ፍላጐትን መወሰን፡- ከሁሉም የመጀመሪያ ስራ መሆን የሚገባው በየቀኑ የሚፈለገውን የመጠጥ ውኃ መወሰን ነው።

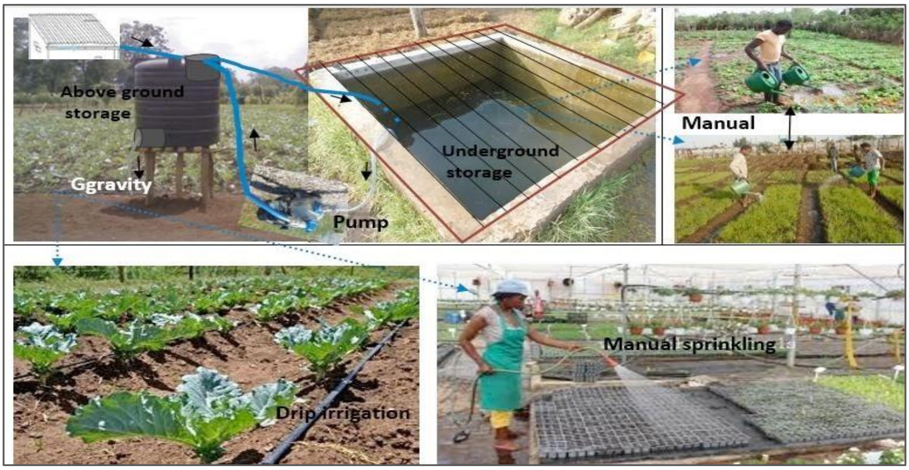
ደረጃ 2፡ ከሚዘንበው ዝናብ ምን ያህሉን ይዞ ማስቀረት እንደሚችሉ መወሰን ያስፈልጋል።

ደረጃ 3፡ የውኃ ማጠራቀሚያው ጋን ምን ያህል መጠን ሊኖረው እንደሚገባ መወሰን።
ከሚጠራቀመው ውኃ ውስጥ በትነትና በስርገት አማካይነት የሚባክነውን ውኃ ለማካካስ ጭምር ግምት ውስጥ በማስገባት የሚገነባው የማጠራቀሚያ ጋን መጠን ሲሰላ ቢያንስ የተተለመውን የውኃ ፍላጐት መጠን ያህል እጥፍ አድርጐ በመውሰድ መሆን ይኖርበታል። በግምት 10 ፐርሰንት ያህል ተጨማሪ መጠን በደለል እንደሚያዝ ታሳቢ በማድረግ መሰላት አለበት። ለምሳሌ ያህል በዓመት የሚፈለገው የውኃ መጠን 10,000 ሜትር ኩብ ቢሆንና ማጠራቀሚያው አንድ ጊዜ ብቻ እንደሚሞላ ቢታሰብ አጠቃላይ የማጠራቀም አቅሙ 22,000 ሜትር

ኩብ ይሆናል ማለት ነው። ይህም የተገኘው 2 x 10,000 + 10%ን በማስላት ነው።

የውኃ አጠቃቀም ዘዴዎች (ለመስኖ ሲሆን)

- የሰብሎች የእድገት ደረጃና ወቅት፣ የተጠራቀመው ውኃ መጠን እና የሰብሎቹ ዓይነት ላይ በመመስረት የተጠራቀመው ውኃ ለሙሉ መስኖ ወይም ለዝናብ መደጎሚያ መስኖ መጠቀም ይቻላል።
- በዚህ ቴክኖሎጂ የተጠራቀመን የዝናብ ውኃ ስንጠቀም ከፍተኛ የሆነ ውኃን መቆጠብ የሚችል ዘዴን መምረጥ ይቻላል። ለምሳሌ በእጅ ውኃን የመጨመር ዘዴ (በባልዲ)፣ የጠብታ መስኖ ወይም በሰው ጉልበት የሚሰሩ የርጭት መስኖ ዘዴዎች መጠቀም ይመከራል። ይህም የውኃ አጠቃቀም አፈፃፀም ብቃትን ከፍ ለማድረግ ይረዳሉ (ምስል 5 እና 6ን ይመልከቱ)።



ምስል 5፡ የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃን ለመያዝ ጥቅም ላይ እንዲውሉ የሚመከሩ ዘዴዎች

ምስል 6፡ የውኃ ማሰራጫ/ማከፋፈያ የአሰራር ስርዓቶች (ፎቶው የተወሰደው በመልካሳ ግብርና ምርምር ኢንስቲትዩት ነው)

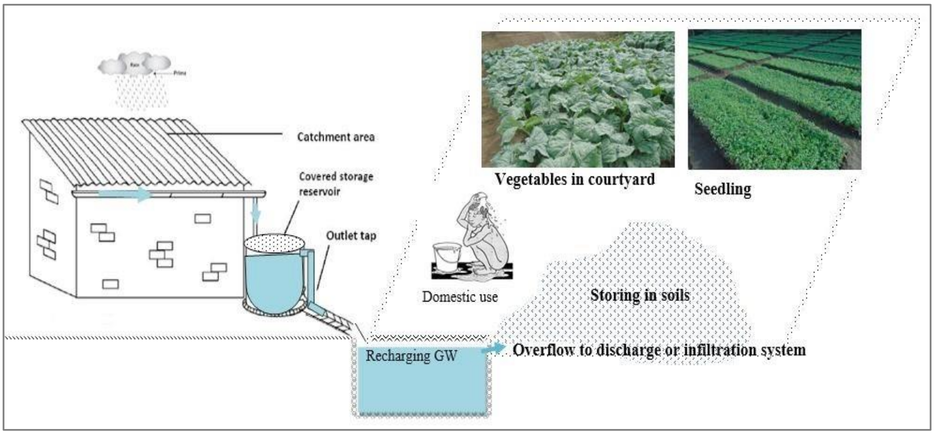
3. ዘርፈ ብዙ ጥቅም የሚሰጥ ከጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ የማሰባሰብ አሠራር ስርዓት እቅድና ዲዛይን ሲዘጋጁ ግምት ውስጥ መግባት የሚገባቸው ነገሮች

3.1 እቅድ ዝግጅት አሠራር

ከጣሪያ ላይ የዝናብ ውኃ የማሰባሰብ የአሠራር ሥርዓት እቅድ ዝግጅት ወቅት በመሠረታዊነት መታየት ያለበት ጉዳይ የሚሰበሰበው ውኃ ዘርፈ ብዙ ጥቅም የሚሰጥ መሆኑን ነው፡፡

በጓሮ ለሚለሙ አትክልቶችና የችግኝ ዝግጅት የሚሆን መስኖ

ውኃ፣ ለቤት ውስጥ አገልግሎትና መጠጥ፣ ለእንስሳት መጠጥ እና የከርሰ ምድር ውኃ ለማበልፀግ የሚውሉ ጥቅሞች ናቸው፡፡ ቀላል ተደርጐ የተዘጋጀ የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰብ እቅድ ዝግጅት ምሳሌ በምስል 7 ላይ ተመላክቷል፡፡



ምስል 7፡ ከጣሪያ ላይ የተሰበሰበ የዝናብ ውኃ ዘርፈ ብዙ ጥቅሞች

3.2 የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ስርዓት የዲዛይን ዝግጅት

3.2.1 ከአንድ ከሚታወቅ ተፋሰስ የሚጠበቅ የጐርፍ መጠን መገመት

የውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳ ዲዛይን በሚዘጋጅበት ጊዜ ግምት ውስጥ መግባት የሚገባው ቁልፍ ጉዳይ ምን ያህል የጐርፍ ውኃ ከተፋሰሱ እንደሚገኝ የማወቅ ጉዳይ ነው፡፡ ከተፋሰሱ የሚገኘው የውኃ መጠን በተፋሰሱ ስፋትና የተፋሰሱ ወለል

ሻካራነት ነው፡፡ የበለጠ ልስላሴ ያለው፣ ንፁህ የሆነ እና የበለጠ ውኃ የማያሰርግ የሆነ የተፋሰስ ወለል ያለው ተፋሰስ ብዙ መጠን ያለው ውኃ ያስገኛል፡፡ በአጠቃላይ ሲወሰድ ከአንድ ተፋሰስ የሚገኘው የጐርፍ ውኃ መጠን የሚወሰነው ቀጥሎ በተገለፁ ነገሮች ነው፡፡

- የተፋሰሱ መጠን፡ ሰፊ የሆነ ተፋሰስ ብዙ ውኃ ይሰጣል፡፡
- የዝናብ ጠብታ የሚያርፍበት ወለል ዓይነት፡ በአሸዋና በሳር የተሸፈነ ወለል ከተጠቀጠቁና በድንጋይ ከተሸፈኑ ወለሎች ጋር ሲነፃፀር ብዙ ውኃ መጥጦ ያስቀራል፡፡
- የዝናቡ ኃይል፡ በካፊያ መልክ የሚወርድ ዝናብ በቀላሉ ወደ ምድር የመግባት እድል አለው፡፡ ከፍተኛ ኃይል ያለው ወይም ሳያቋርጥ በተከታታይ የሚዘንብ ዝናብ በተለይም አፈሩ በደንብ እርጥበት በተቀበለበት የዝናቡ የመጨረሻ ወቅት አካባቢ የሚፈጠረው የጐርፍ ውኃ ከፍተኛ ነው፡፡
- የተፋሰሱ ተዳፋትነትና ርዝመት፡ ከፍተኛ ተዳፋትና አጭር ርዝመት ያለው ተፋሰስ ብዙ የጐርፍ ውኃ ይፈጥራል፡፡ በሌላ መልኩ ከፍተኛ ተዳፋትና ረዥም የሆነ ተፋሰስ አነስተኛ የሆነ የጐርፍ ውኃ ይፈጥራል፡፡ ወለሉ ለጥ ያለ ተፋሰስ የሚፈጥረው የጐርፍ ውኃ ዝቅተኛ ነው፡፡

ከአንድ ተፋሰስ የሚገኘውን የጐርፍ ውኃ መገመት ካስፈለገ የተፋሰሱን ስፋትና ወራዊ ወይም ዓመታዊ የዝናብ መጠኑን ማወቅ ያስፈልጋል፡፡ ከተፋሰሱ የሚገኘውን የጐርፍ ውኃ ለማወቅ ቀጥሎ ያለውን የእኩልነት ስሌት ወይም ቀመር (equation) መጠቀም ይቻላል፡፡

$$K = \frac{R}{P} \text{ --- } (1)$$

በዚህ ውስጥ፡-

R = የጐርፍ ውኃ መጠን (በሚ.ሜ.)

K = የጐርፍ መመጠኚያ (%)

P = ለረዥም ጊዜ ዓመታዊ ወይም ወራዊ ዝናብ መጠን (በሚ.ሜ.)

እንደ መርህ የሚወሰደው ነገር አንድ ውኃ የማያስተላልፍ ወለል ያለው 1 ስኩዌር ካሬ ሜትር ተፋሰስ ላይ የዘነበ 1 ሚሊ ሜትር ዝናብ አንድ ሊትር የሚሆን ጐርፍ ይፈጥራል፡፡

ይሁን እንጂ በአንድ ተፋሰስ ውስጥ ብዙ የተለያዩ ወሳኝ ነገሮች የሚገኙ በመሆናቸው በተፋሰሱ ውስጥ የዘነበው ዝናብ በሙሉ ወደ ጐርፍነት ሊለወጥ አይችልም፡፡

ከተፋሰሱ የሚጠበቀው የውኃ ይዘት የምናገኘው የሚጠበቀውን የዲዛይን ዝናብ መጠን በጐርፍ መመጠኚያና በተፋሰሱ ስፋት በማባዛት ነው (ቀመር 2)፡፡

የጉርፍ መጠን (ሚሜ) = K x የዝናብ መጠን (ሚሜ) x የተፋሰሱ ስፋት --------------- (2)

ምንም ያህል ስፋት የሌለው ወይም ትንሽ የሆነው የወለል ክፍል ብቻ ውኃ የማያስተላልፍ ባህሪ ባለው በገጠሩ አካባቢ የሚገኝ ተፋሰስ የጉርፍ መመጠኚያው የማይለዋወጥ ሊሆን አይችልም፡፡ ይልቁንም በአንድ በተወሰነ ተፋሰስ ውስጥ የሚኖሩት ባህሪያት ተለዋዋጭ በመሆናቸው የጉርፍ ማመጣጠኚያውም በዚያው ልክ ተለዋዋጭ ነው፡፡ የጉርፍ ማመጣጠኚያ አህዝም የሚወሰነው በተፋሰሱ ልዩ ባህሪያትና በዝናቡ ባህሪያት (ጠቅላላ የዝናብ መጠን እና በዝናቡ ኃይል) ነው፡፡

ለብዙዎቹ የአፈር ዓይነቶች፣ የወለል እና ተዳፋት ምን ያህል የጉርፍ ማመጣጠኚያ እንዳላቸው የሚገልፅ መረጃ ውሱን ነው፡፡ ይሁን እንጂ በጣም ተጠቃልለው የምናገኛቸው ጠቋሚ መረጃዎች ከዚህ በታች በሠንጠረዥ 3 እና 4 ላይ ተመላክተዋል፡፡

ሠንጠረዥ 3፡ በተለያዩ የዝናብ ሁኔታ ባላቸው የተለያዩ ቁሳቁሶች የሚኖራቸው የጉርፍ መጠን ማመጣጠኚያ አህዝ

ተ.ቁ.	የወለሉ ዓይነት	የዝናብ ሁኔታ		
		ከ250-500 ሚሜ	ከ500-1000 ሚሜ	ከ1000-1500 ሚሜ
1	ወጣ ገባ ቅርፅ ያለው ቆርቆሮ	0.80-0.90	0.80-0.90	0.80-0.90
2	የወለል ጡብ	0.65-0.80	0.70-0.85	0.80-0.90
3	የአስቤስቶስ ጡብ	0.80-0.90	0.80-0.90	0.80-0.90
4	የኦርጋኒክ ልባስ	0.20	0.20	0.20
5	የኮንክሪት ወለል	0.75-0.85	0.75-0.90	0.80-0.90
6	ጡብ	0.30-0.40	0.35-0.45	0.45-0.60
7	የድንጋይ ወለል	0.70-0.80	0.70-0.85	0.70-0.85
8	የእርሻ ማሳ	0.15-0.30	0.25-0.40	0.35-0.55
9	የተጠቀጠቀ አፈር	0.40-0.55	0.40-0.60	0.50-0.65
10	የፕላስቲክ ወለል ጣሪያ	0.85-0.92	0.85-0.95	0.85-0.90
11	በሳር የተሸፈነ (የሳሳ)	0.08-0.15	0.15-0.30	0.30-0.50
12	በሳር የተሸፈነ (ጥቅጥቅ)	0.06-0.15	0.15-0.25	0.25-0.45

ምንጭ Hudson (1981)

ሠንጠረዥ 4፡ ለተለያዩ መሬት አቀማመጥና መሬት አጠቃቀም የሚኖር የጐርፍ ማመጣጠኚያ

የመሬት አቀማመጥና እፅዋት ሽፋን	የአፈር ዓይነት		
	አሸዋማ ዋልካ	ሸክላማና ደለላማ ዋልካ	ሸክላማ
እንጨት መሬት – ለጥ ያለ (0-5%) – መለስተኛ ተዳፋት (5-10%) – ተራራማ (10-30%)	0.10 0.25 0.30	0.30 0.35 0.50	0.40 0.50 0.60
የግጦሽ መሬት – ለጥ ያለ (0.1) – መለስተኛ ተዳፋት – ተራራማ (0.22)	0.30 0.16 0.42	0.40 0.36 0.66	0.55
የእርሻ መሬት – ለጥ ያለ (0.3) – መለስተኛ ተዳፋት – ተራራማ (0.52)	0.50 0.40 0.72	0.60 0.60 0.82	0.70
ከተማ ቦታ – ለጥ ያለ (0.4) – መለስተኛ ተዳፋት	30% ውኃ የማያስተላልፍ	50% ውኃ የማያስተላልፍ	70% ውኃ የማያስተላልፍ
	0.55 0.50	0.65 0.62	0.80

በአንድ በሚታወቅ ተፋሰስ ውስጥ ከሚከሰተው የዝናብ መጠን ውስጥ ምን ያህሉ ወደ ጐርፍነት እንደሚለወጥ ለመወሰን እንዲቻል የዝናቡን መጠንና ድግግሞሽ መወሰን አስፈላጊ ነው፡፡

በዓመት ጊዜ ውስጥ የሚገኘው አማካይ የጐርፍ መጠን በዓመቱ እንደሚቀርብ የውኃ መጠን ተደርጐ ይወሰዳል፡፡ በደረቅ ዓመታትም ቢሆን ማጠራቀሚያውን በውኃ መሙላትን አስተማማኝ የሚያደርጉትን ተፈላጊ የሆነውን የተፋሰስ ስፋት ለመወሰን መቅረብ የሚችለውን ዝቅተኛ የውኃ መጠን መጠቀም ያስፈልጋል፡፡ የሚፈለገው የውኃ መጠን እና የማጠራቀሚያ ገንዳው ውኃ የማጠራቀም አቅም እኩል ከሆነ መሰብሰብ የሚገባው አማካይ ዓመታዊ የውኃ መጠን የውኃ ማጠራቀሚያውን መሙላት የማይችልበት ሁኔታ በሚያጋጥምበት ጊዜ የውኃ እጥረት ሊኖር ይችላል፡፡ የውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳው አቅም ከሚፈለገው የውኃ መጠን የሚበልጥ ከሆነ ለሚቀጥለው ዓመት አገልግሎት መሻገር የሚችል የውኃ መጠን ይኖራል፡፡ በአንድ ተፋሰስ ውስጥ ሊፈጠር የሚችል የጐርፍ ውኃ መጠን

የመገመት ተግባር የሚወሰነው ተመዝግቦ በሚገኝ የዝናብና የወንዝ ውኃ ፍሰት መረጃ ላይ ሲሆን ለረዥም ጊዜ ተመዝግቦ የተቀመጠ መረጃ ከተገኘ የጐርፍ መጠን ግምቱ ውጤት የበለጠ አስተማማኝ ይሆናል፡፡

የጐርፍ መጠኑን ለመገመት ከዚህ በታች የተቀመጠውን ቀመር 3 መጠቀም ይቻላል፡፡

$$Q = \frac{K\,x\,P\,x\,A}{1000} \quad \text{---} \quad (3)$$

በዚህ ውስጥ፡-

Q = የጐርፍ መጠን (በሜትር ኩብ)
A = የተፋሰሱ ስፋት (በሜትር ስኩዌር)
P = ለዲዛይን የምንጠቀመው የአንድ ወቅተ ወይም ዓመታዊ የዝናብ መጠን (በሚሜ)
1000 = ሚሊ ሜትርን ወደ ሜትር ለመቀየር የተጠቀምንበት ዋጋ ነው፡፡

ምሳሌ 1፡
ዓመታዊ አማካይ የዲዛይን የዝናብ መጠኑ 700 ሚሊ ሜትር በሚያገኝ አካባቢ የሚኖር ገበሬ 40 ሜትር ስኩዌር ስፋት ያለው ከቆርቆሮ የተሰራ የቤት ጣሪያ፣ 60 ሜትር ስኩዌር ስፋት ያለው ጥቅጥቅ ያለ የግጦሽ መሬት እና 50 ሜትር ስኩዌር ስፋትና በተጠቀጠቀ አፈር የተሸፈነ ቅጥር ግቢ ቢኖረው የተፋሰሱ ወለል ሊያመነጨው የሚችለውን ጠቅላላ የጐርፍ ውኃ መጠን (ይዘት) ይገመቱ፡፡

መፍትሄ፡-
ለተገለፁት የተፋሰስ ዓይነቶች ሊኖር የሚችል አማካይ የጐርፍ ማመጣጠኚያን ከሠንጠረዥ 3 ስንወስድ፡-

- ወጣ ገባ ቅርፅ ላለው ቆርቆሮ ጣሪያ = 0.85
- ጥቅጥቅ ያለ ግጦሽ መሬት = 0.20
- በአፈር የተጠቀጠቀ ቅጥር ግቢ = 0.30

ከዚህ በመነሳት በእያንዳንዱ ተፋሰስ የሚጠበቀው የጐርፍ መጠን ከዚህ በታች ባለው መልኩ ሊሰላ ይችላል፡፡

$$Q_1 = \frac{P\,x\,A1\,x\,K1}{1000} = \frac{700\ \text{□□}\ x\ 40\ \text{□.□}\ x\ 0.85}{1000}$$

$$= 23.8 \text{ ሜትር ኩብ}$$

$$Q_2 = \frac{P\,x\,A2\,x\,K2}{1000} = \frac{700\ \text{□□}\ x\ 40\ \text{□.□}\ x\ 0.20}{1000}$$

$$= 8.4 \text{ ሜትር ኩብ}$$

$$Q_3 = \frac{P\ x\ A3\ x\ K3}{1000} = \frac{700\ \square\square\ x\ 50\ \square.\square\ x\ 0.30}{1000}$$

$$= 10.5 \text{ ሜትር ኩብ}$$

ከተፋሰሱ ሊመነጭ የሚችለው ጠቅላላ የጐርፍ ውኃ መጠን (Q_T) = Q_1 + Q_2 + Q_3

=23.8 ሜኩ +8.4 ሜኩ +10.5 ሜኩ

= 42.7 ሜትር ኩብ

3.3 ቤተሰብና የእንስሳት ውኃ ፍላጐት

በቤተሰብ ደረጃ ጥቀም ላይ ሊውል የሚችለው የውኃ መጠን እንደ ቤተሰቡ የኑሮ ሁኔታ የሚለያይ በመሆኑ በቤተሰብ ደረጃ የሚኖረውን የውኃ ፍላጐት መጠን በትክክል መገመት በጣም አስቸጋሪ ነው፡፡ በቤተሰብ ደረጃ የሚፈለግ ውኃ ጥቅሞች የሚያካትታቸው ለመጠጥ፣ ለምግብ ማብሰያ፣ ለገላ መታጠቢያ፣ ለመፀዳጃ እና ለቤት እንስሳት ወ.ዘ.ተ. የሚጠቀሙ ፍላጐቶችን ነው፡፡

በተለያዩ ወቅቶች መካከል፣ በአንድ ዓመት ውስጥ ባሉ ወራቶች መካከል ፣ በአንድ ወር ውስጥ ባሉ ቀናቶች መካከል እና በአንድ ቀን ውስጥ ባሉ ሰዓታት መካከል በጣም ሰፊ የሆኑ የውኃ ፍላጐት ተለዋዋጭነት አለ፡፡

ከዚህ በመነሳት አንድ የውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳን ዲዛይን ለማዘጋጀት የሚረዳ አማካዩን ተለዋዋጭ የውኃ ፍላጐት መገመትና ማወቅ ያስፈልጋል፡፡ በአንድ ቦታ ሊጠራቀም የሚገባው የውኃ መጠን (ይዘት) የሚወሰነው ከተፋሰሱ ሊሰባሰብ በሚችል የጐርፍ ውኃ ላይ ብቻ ሳይሆን በውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳው የግንባታ ወጪ መጠን ላይ ጭምር ነው፡፡ በቤተሰብ ደረጃ የሚፈለግ የውኃ መጠን ከማጠራቀም ጋር ተያይዞ ግምት ልንሰጣቸው የሚገቡ ሌሎች አስፈላጊ ነገሮች የሚከተሉት ናቸው፡፡

- ወቅት (በተለይ ደግሞ የደረቅ ወቅቶች)
- የቤተሰብ ብዛት
- ቤተሰቡ ያለው የእንስሳት ብዛት
- ከውኃ መገኛው ያለው ርቀት
- ቤተሰቡ እንደ ጋሻ ክብት ያሉ ወይም ሌሎች የማጓጓዣ ዘዴዎች ያሏቸው ስለመሆን
- የውኃ ማጠራቀሚያ ያላቸው ስለመሆኑና ዓይነቱ
- በቤት ደረጃ ያሉ ተግባራት ወይም በጊዜው የሚኖሩ ሌሎች የውኃ ፍላጐቶች

- መቅረብ የሚችለው ውኃ መጠንና ጥራት ደረጃ
- ውኃን ለመቅዳት የሚያስፈልገው የመንገድ ላይ ጉዞ እና የቆይታ ጊዜ ርዝመት
- የቤተሰቡ የጤና እና እድሜ ሁኔታ

የግለሰብ የቤት ውስጥ ውኃ ፍላጐት የምንለው አንድ ሰው በየቀኑ የሚፈልገው አማካይ ዓመታዊ የውኃ መጠን ነው፡፡ ይህም በሚከተለው የእኩልነት ስሌት ዘዴ 4 (ቀመር) ሊገለፅ ይችላል፡፡

የግለሰብ ውኃ ፍላጐት (ሊትር በቀን)

$$= \frac{\text{አንድ ሰው ለአንድ ዓመት የሚፈልገው ጠቅላላ ውኃ መጠን (በሊትር)}}{\text{365 ቀናት}} \quad \text{----------------------} \quad (4)$$

የውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳዎችን ዲዛይን የማድረግ አላማ

በገጠሩ አካባቢ የሚኖሩ ቤተሰቦች ለተወሰኑ ዓመታት ያህል ውኃን በመፈለግ ሂደት ይኖርባቸው የነበረውን ጫና በመቀነስ ገበሬው ጥቅሙን እንዲያጣጥምና ወደ ሌላ አካባቢ ማስፋፋት እንዲችል ለማድረግ ነው፡፡ የቤተሰብ ውኃ አጠቃቀም መጠን ለመወሰን ካስፈለገ በዓለም ጤና ድርጅት የተዘጋጀውን ደረጃና ለአንድ አካባቢ ሁኔታ እንዲመች ተደርጐ የቀረበውን በሠንጠረዥ 5 ላይ ተሰጥቷል፡፡

ሠንጠረዥ 5፡ ለተለያዩ ዓይነት ተጠቃሚዎች የውኃ ፍላጐት (ሊትር በሰዓት)

ተ.ቁ.	የተጠቃሚ ዓይነት	ለመኖር የሚፈለግ ውኃ (ሊትር በቀን)
1	ለቤት ውስጥ ጥቅም	
	– የውኃ ምንጭ ያለው ከ1000 ሜትር በላይ ርቆ	10
	– ከ500 - 1000 ሜትር ርቀት ላይ ያለ ውኃ	15
	– ከ250 ሜትር በታች ባለ ርቀት ያለ ውኃ	20
2	የቀንድ ከብት	25
3	የጋማ ከብት	20
4	በግና ፍየል	10
5	አህያ	20
6	ግመል	50
7	ለማዳ ወፎች (በቀን አንድ ሊትር ለ1000)	15
8	አሳማ	15

እያንዳንዱ ቤተሰብ በቀን የሚያስፈልገውን ጠቅላላ ውኃ መጠን ለማግኘት ካስፈለገ ከላይ በሠንጠረዥ ላይ የተሰጡትን ዋጋ በተፈላጊው የሰው/እንስሳት ቁጥር/ብዛት

በማባዛት ነው፡፡

በአንድ ቦታ ለሚገኙ ሰዎችና እንስሳት በተናጥል የማያስፈልጋቸውን የውኃ ግምት መሠረት በማድረግ ለአንድ ዓመት ወይም ወር የሚያስፈልገውን ጠቅላላ ውኃ መጠን ለማወቅ ቀጥሎ ያለውን የእኩልነት ስሌት ዘዴ 5 (ቀመር) መጠቀም ይቻላል፡፡

D = [(N x Q) + (n x q)] x T x 1.2 ------------------------- (5)

በዚህ ውስጥ፡-

D = ለቤትና ለእንስሳት በዓመት የሚያስፈልግ ውኃ መጠን (ሊትር)

N = በቤት ውስጥ ያሉ ሰዎች አማካይ ብዛት

Q = በቦታው በግለሰብ ደረጃ በቀን የሚፈለግ አማካይ የውኃ መጠን

n = በቤት ውስጥ ያሉ እንስሳት አማካይ ብዛት

q = አንድ እንስሳት በቀን የሚፈልገው አማካይ ውኃ መጠን

T = የተጠራቀመው ውኃ በዓመት/በወር ውስጥ ለስንት ቀናት እንደሚያስፈልግ

1.2 = 20% = በቤተሰብ ውስጥ ለሚኖር ተጨማሪ ሰውና እንስሳ ለመጠባበቂያነት የተወሰደ

ምሳሌ 2

አንድ አምስት የቤተሰብ አባላት ያሉት ቤተሰብ ሁለት ፍየሎችን፣ ሁለት በሬዎችን፣ አንድ ላም እና አንድ አህያ አለው፡፡ በቀን ምን ያህል ውኃ ያስፈልጋቸዋል? በዓመትስ?

መፍትሄ

ከላይ የተሰጠውን የእኩልነት ስሌት 5 በመጠቀም የቀን ፍላጐትን ስናሰላ፡-

ለሰው : 5 x 15 = 75 ሊትር በቀን
ለበሬ : 2 x 25 = 50 ሊትር በቀን
ለላም : 1 x 25 = 25 ሊትር በቀን
ለፍየል : 2 x 10 = 20 ሊትር በቀን
ለአህያ : 1 x 20 = 20 ሊትር በቀን

አጠቃላይ በቀን የሚያስፈልገው = 75 + 50 + 25 + 20 + 20 ሊትር በቀን
= 190 ሊትር በቀን
አጠቃላይ በወር የሚያስፈልገው = 190 x 30 = 5700 ሊትር በወር
አጠቃላይ በዓመት የሚያስፈልገው = 5700 x 12 = 68400 ሊትር በዓመት ወይም ሜትር ኩብ በዓመት

ይሆናል፡፡

4. የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ የአሠራር ስርዓት ግንባታ

4.1 የግንባታ ቁሳቁሶችን የመምረጥ

ለውኃ ማጠራቀሚያ ግንባታ የሚሆን ቁሳቁስ፡ ለውኃ ማጠራቀሚያ ግንባታ የሚሆን የቁሳቁስ ዓይነት መምረጥ ወሳኝ የሚሆነው የሚጠራቀመው ውኃ ለምን እንደሚጠቅም፣ ወጪ የማውጣት አቅም፣ የግንባታ ቁሳቁስ ማግኘት የሚቻል ስለመሆኑና የግንባታውን ዲዛይን ለማዘጋጀትና ለመዘርጋት የሚጠይቀው እውቀትና ክህሎት በስፍራው ስለመኖሩ የሚሉት ናቸው፡፡ ለዚህ ዓላማ ስራ ላይ እንዲውሉ የሚመከሩ ጥቂት ገንዳዎች የሚከተሉት ናቸው፡፡

4.2 የገዳዎች ዓይነት

የፌሮና ሲሚንቶ ገንዳዎች

- የፌሮና ሲሚንቶ በሽቦ ወንፊትና ብረት እንዲጠነክር ተደርጐ የተሰራና በስሱ የተጠፈጠፈ የሲሚንቶ አርማታ ያለው ነው (ምስል 8)፡፡
- የፌሮና ሲሚንቶ ገንዳዎች በአንፃራዊነት አነስተኛ ወጪ የሚጠይቅ ቴክኖሎጂ ሆኖ ትንሽ ጥገና የሚፈልገና ለረዥም ጊዜ ማገልገል የሚችል ነው፡፡
- የፌሮና ሲሚንቶ ገንዳ ደረጃ በደረጃ የሚገነባ ነው፡፡

የድንጋይ ገንዳዎች

- በአካባቢው በቀላሉ ከሚገኙ የተደገፉ ጡቦች፣ የተቦረቦሩ ድንጋዮች፣ ታምቆ የተዘጋጀ የአፈር ማዕዘኖች፣ የማይታጠፍ ወጥ የሆነ ኮንክሪትና ተቆፍሮ በሚወጣ ድንጋይ ወይም አሸዋ የመሳሰሉ ቁሳቁሶች ሊገነባ የሚችል ነው (ምስል 9)፡፡
- በማዕዘኖቹ ውስጥ በየተራ በተዘጋጁ ቀዳዳዎች ውስጥ የብረት ዘንግ ሽቅብ ወደ ላይ በተጨማሪነት መትከል ያስፈልጋል፡፡
- የውኃ ማጠራቀሚያው ውስጣዊው ወለል በጥንቃቄ በሚቀመጥ የአርማታ ድብልቅ መጀመሪያ በመለሰን መርዛማነት በሌለው ማሸጊያ በተጨማሪነት መቀባት ያስፈልጋል፡፡

የፕላስቲክ ገንዳዎች

- ቀላል ክብደት ያለው፣ በቀላሉ ሊገጠም የሚችል፣ ውኃን የማያስተላልፍና የማይዝግ ዓይነት ነው፡፡
- የግንባታ ወጪው የሚለያየው በሚጠራቀመው ውኃ መጠን ነው፡፡

- በገንዳው ግድግዳ አልፎ የሚገባው የፀሐይ ብርሃን ለሽበተ ማቅላዊና ሌሎች ጉጂ የሆኑ ስነ-ህይወቶች ማደግ በማስከተል የውኃውን ጥራት ደረጃ ስለሚሸረሽር የፕላስቲክ ገንዳን በቂ የሆነ ጥላ እንዲኖረው ማድረግ ያስፈልጋል (ምስል 10)፡፡

የበርሜል ገንዳዎች፡-

- የነዚህ ዓይነት ገንዳዎች ቀላልና አነስተኛ ወጪ የሚጠይቁ ናቸው፡፡
- የግንባታ ቦታ ውስን በሆነበትና ትንሽ ስፋት ያለው ጣሪያ በሚገኝበት ነገር ግን ብዙ ህዝብ በሰፈረበት አካባቢ ለመጠቀም የሚስማማ ነው፡፡

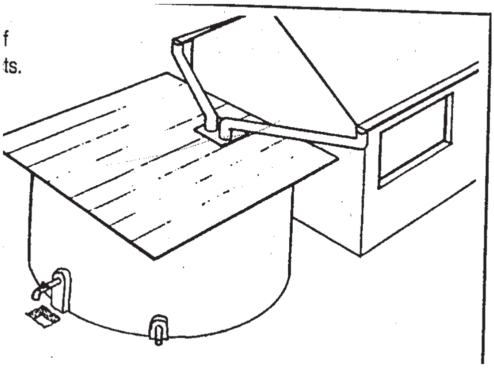
ለጥንቃቄ፡ በርሜሎች ቀደም ሲል በውስጣቸው ይዘውት የነበረ ፈሳሽ/ዘይት ስለሚኖራቸው ለውኃ ማጠራቀሚያነት ከመጠቀማችን በፊት በደንብ ማጠብ ይኖርብናል፡፡

4.3 የግንባታ አሠራር ቅደም ተከተል

በዚህ ክፍል በኢትዮጵያ ውስጥ ብዙውን ጊዜ የሚታወቁና በስፋት ጥቅም ላይ የሚውሉ መጠናቸው ከ10-100 ሜትር ኩብ ውኃ የመያዝ አቅም ያላቸው አነስተኛ የዝናብ ውኃ ማጠራቀሚያ መዋቅሮች የሚቀርቡበት ነው፡፡ በስዕል፣ በስዕላዊ መግለጫና በንድፍ የተደገፉ ደረጃ በደረጃ የሚከናወኑ የግንባታ ቅደም ተከተሎች ቀርበዋል፡፡

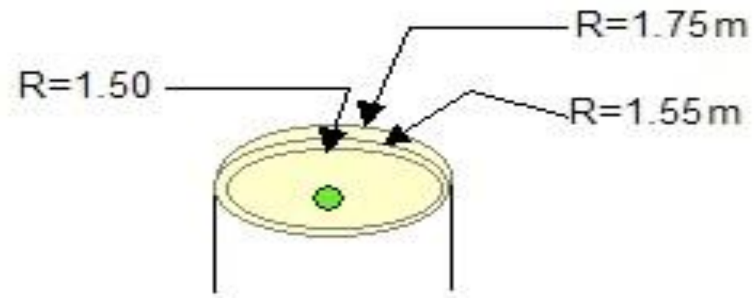
4.4 መጠኑ 10 ሜትር ኩብ የሆነ የፌሮና ሲሚንቶ ዝናብ ውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳ ግንባታ ቅደም ተከተል

1. በምስል 7 ላይ እንደተመላከተው ከቤቱ ግድግዳ 3 ሜትር ያህል ራቅ ብሎ ምቹ ቦታ መምረጥ



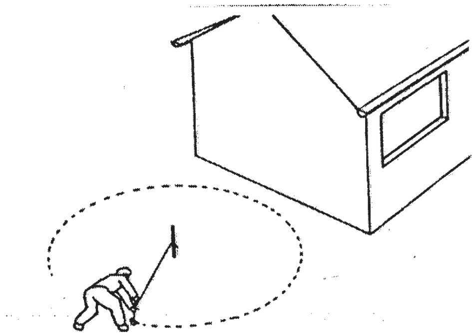
ምስል 8፡ ደረጃ 1 የፌሮና ሲሚንቶ ገንዳ ግንባታ

2. ገንዳውን በጠንካራ አፈር ላይ ማሳረፍ እንዲቻል የተመረጠውን ቦታ የላይኛውን ለስላሳ አፈር ቆፍሮ ማስወገድ
3. የላይኛው ለስላሳ አፈር የተነሳለትን ቦታ መሀል ላይ አንድ ችካል በመትከል በችካሉ ላይ ርዝመቱ 1.75 ሜትር የሆነ ሲባጐ በማሰር 1.5 ሜትር ለገንዳው ውስጥ ክፍል፣ 20 ሳንቲ ሜትር ለገንዳው ዙሪያ ግንብ መሠረት ለመጣልና 5 ሳንቲ ሜትር ለገንዳው ግድግዳ ውፍረት አድርጐ ማዘጋጀት (ምስል 8)።



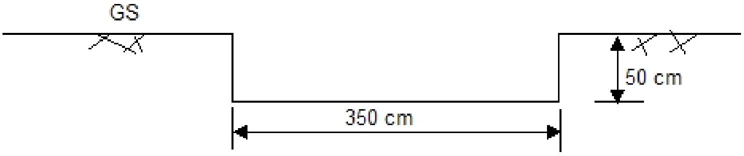
ምስል 8፡ ደረጃ 3 የግንባታ ሂደት

4. በችካሉ ላይ የታሰረውን ሲባጐ በመጠቀም ክብ መስራት (ምስል 9)



ምስል 10 ደረጃ 4 የግንባታ ቅየሳ ማድረግ

5. ክብ የተሰራበትን ውስጣዊ ክፍል ውስጥ ያለውን አፈር የተረጋጋ ባህሪ ካለው እስከ 50 ሳንቲ ሜትር ጥልቀት ቆፍሮ ማውጣት፤ አፈሩ የረጋ ዓይነት ካልሆነ ጥልቀቱን ከዚህ በላይ ጨምሮ መቆፈር (ምስል 11)።

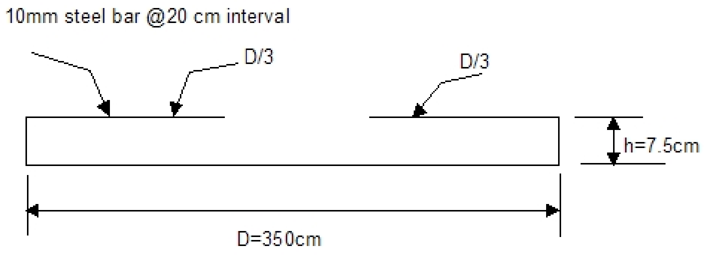


ምስል 11፡ ደረጃ 5 የግንባታ አፈር ማውጣት

6. ወደ ታች ከተቆፈረው ጥልቀት ውስጥ 35 ሳንቲ ሜትር መሠረት በድንጋይ ክስካሽ መሙላት (ምስል 12)።

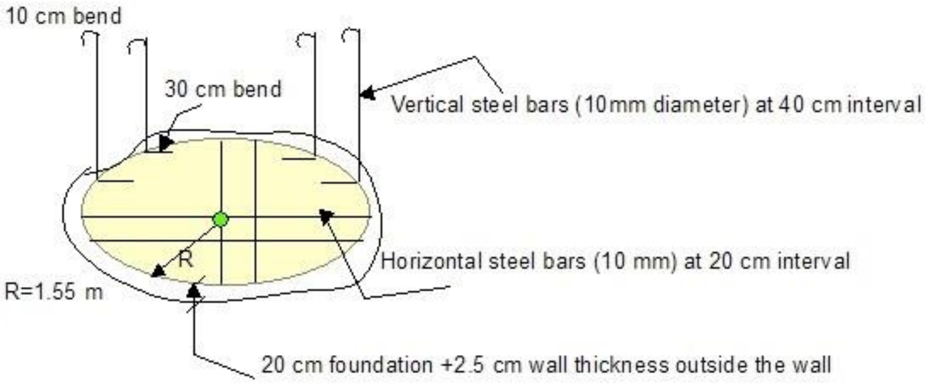
ምስል 12፡ ደረጃ 6 የግንባታ መሠረት አወጣጥ

7. በድንጋይ ክስካሽ በተሞላው አናት ላይ 5 ሳንቲ ሜትር አርማታ መጨመር (1፡3፡4)
8. በተሞላው አርማታ ላይ ባለ 20 ሚሜ ፌሮ ብረት በየ20 ሳ.ሜትር ርቀት አግድሞሽ መደርደር፤ ተመሳሳይ ውፍረት ያለውን ፌሮ ብረት በየ40 ሳ.ሜትር ርቀት ሽቅብ ወደ ላይ ቀጥ አድርጎ ማቆም። በምስል 14 ላይ እንደሚታየው ወደ ጐን የተደረደሩትን ብረቶች ማጠፍ ያስፈልጋል።



ምስል 13፡ ደረጃ 8 የግንባታ ሂደት

9. በምስል 14 ላይ በተመለከተው አግባብ ሽቅብ ወደ ላይ የቆሙትንና አግድሞሽ የተደረደሩትን የፌሮ ብረቶች በቀጭን ሽቦ ማሰር



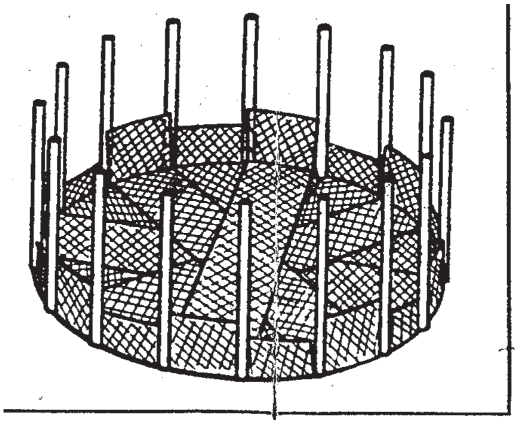
ምስል 14፡ ደረጃ 9 የግንባታ ፌሮ ብረት ንጣፍ

10. ከማጠናከሪያ ፌሮ ብረቶቹ በላይ ባለ ቦታ ላይ 10 ሳንቲ ሜትር አርማታ (1፡3፡4) መሙላት (ምስል 15)

ምስል 15፡ ደረጃ 10 የግንባታ ሂደት

11. ለውኃ መውሰጃና ለጥንፋሮ የሚውሉ ባለ ሦስት አራተኛ ኢንች ጋልቫናይዝድ ቧንቧዎች መቅበር ያስፈልጋል፡፡ የውኃ መውሰጃው ቧንቧ የውኃ ፍሰት አቅጣጫ ማጠፊያ ክርንና የሁለት ቧንቧዎች ማገናኛ ጡት ሊገጠምለት የሚገባ ሲሆን የውኃ ማጠንፈፊያ ቧንቧ ደግሞ የማጠፊያ ክርን ብቻ የሚገጠምለት ይሆናል፡፡ ለሁለቱም የሚገጠመው የማጣሪያ ክርን በመጨረሻ ተሞልቶ በሚጠናቀቀው የአርማታ ወለል ጋር በተመሳሳይ ከፍታ ላይ ይሆናል፡፡
12. ሽቅብ ወደ ላይ ቀጥ ተደርገው እንዲቆሙ የሚደረጉት የብረት ዘንጎች እንዳይጣመሙ በደንብ ጠብቀው መታሰር አለባቸው፡፡
13. በገንዳው ወለል ላይ 25 ሚሊ ሜትር ጥልቀት ያለው ሲሚንቶ በመሙላት በተስተካከለ ወይም ለጥ ያለ ተደርጐ መስተካከል አለበት፡፡ ቀጥሎ ወዲያው ወለሉን በመቧጠጥ የሻከረ እንዲሆን ማድረግ፤ ይህንንም የተሞላው ሲሚንቶ ሳይጠነክር በተቻለ ፍጥነት መፈፀም ያስፈልጋል፡፡

14. የሲሚንቶ ሙሌቱ ደርቆ ሳይጠነክር በፊት ከሲሚንቶው በላይ አንድ እርከን ወንፊት ሽቦ በገንዳው ወለል ላይ ማንጠፍ፤ ከዘንጐቹ ውጪያዊ አካል በኩል የሚፈጠረውን ግድግዳ ለማጠንከር ሲባል ሽቅብ ወደ ላይ ቀጥ ተደርገው ከቆሙት የብረት ዘንጐች ጋር ቢያንስ 300 ሚሊ ሜትር ርቀት እንዲኖራቸው አድርጐ የወንፊት ሽቦውን ጫፍ ወደ ላይ ማጠፍ ያስፈልጋል፡፡ ሽቦዎቹን ጥቁር ሽቦ በመጠቀም አንድ ላይ ማሰር፤ ይህ ሲከናወን የሞርታሩን የመጀመሪያ ልባስ ላለመጉዳት በእንጨት ጣውላ ላይ በመቆም ወይም በመንበርከክ የራስን ክብደት እየተቆጣጠሩ መስራት ያስፈልጋል፡፡ የመጀመሪያው የሞርታር ልባስ የመድረቅ ሁኔታ ካሳየ ቶሎ ብሎ ውኃ ማጠጣት ያስፈልጋል፡፡ (ምስል 16)፡፡

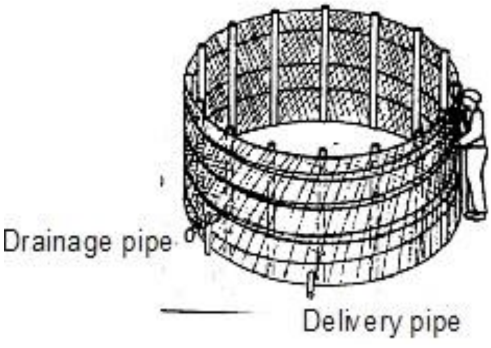


ምስል 16፡ ደረጃ 14 የሽቦ ወንፊትና ሳጠራ አስተሳሰር ሂደት

15. በመቀጠል በተቻለ ፍጥነት 25 ሚሊ ሜትር ሞርታር በመሙላት ቀጣይ ተደራቢ ወለል መስራት፤ የገንዳው የመጨረሻ ወለል ንጣፍ እስከሚደርስ ድረስ ለቀጣይ ተደራቢ ወለል ንጣፍ ማልበስ በሚያመች መልኩ መዘጋጀት አለበት፡፡
16. ግድግዳውን በውስጥ በኩል የቀርከሃ ሳጠራ ማልበስ ከቋሚ የፌሮ ብረት ጋር በተለማጭ ገመድ ማሰር (ምስል 16)
17. የሳጠራ ልባሱ ቁመትና የቋሚ የፌሮ ብረቶቹ የመጨረሻ የላይኛው ጫፍ እስከሚደርስ ድረስ የሽቦ ወንፊት በውጪ በኩል በማልበስ ከቋሚ ብረቶች ጋር በሽቦ ማሰር ያስፈልጋል፡፡

ምስል 17፡ ደረጃ 16 የሽቦ ወንፊት በውጪ በኩል የማልበስ ሂደት

18. ገንዳውን ዙሪያ ዲያሜትሩ 6 ሚ.ሜትር በሆነ ተለማጭ ሽቦ በመጠቅለል የሽቦ ወንፊቱን በደንብ ማጠናከር ያስፈልጋል። ይህ ሲደረግ የገንዳውን የታችኛው ጫፍ ጀምሮ የሚጠቀለለው ሽቦ በየ15 ሳ.ሜትር በማራራቅ ሲሆን ወደ ላይኛው ጫፍ እየቀረብን ስንሄድ ይሄንን ርቀት እየጨመርን ሄደን ወደ ጫፉ ላይ በ30 ሳ.ሜትር ርቀት ይሆናል። የግድግዳው አናት ላይ ተጨማሪ የሽቦ ጥቅል መጠቀም ያስፈልጋል። የውኃ መውጫያ ቱቦና መቆጣጠሪያውን ከገንዳው የታችኛው ወለል 10 ሳ.ሜትር ከፍ አድርጐ በመግጠም መንገጫገጭ እንዳይኖር ከመሬት ጋር ጠብቆ በተተለከ ቋሚ እንጨት/ብረት ጋር በደንብ አጥብቆ ማሰር ያስፈልጋል (ምስል 18)።



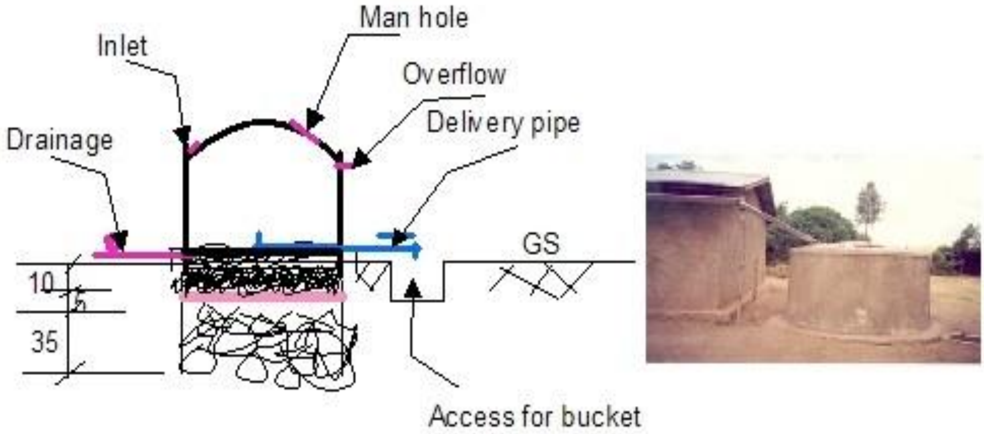
ምስል 18፡ ደረጃ 18 በሽቦ የመጠቅለልና ቧንቧ መግጠም አሠራር

19. ከሲሚንቶና አሸዋ (1፡2) ድብልቅ በተዘጋጀ አርማታ ውፍረቱ 1.5 ሳ.ሜትር ለሚሆን ያህል የገንዳውን ግድግዳ በውጪ በኩል መግረፍ ያስፈልጋል። ማግኘት የሚቻል ከሆነ 1 ለ 2 ለ 3 የሆነ ድብልቅ አርማታ ለማዘጋጀት መጠናቸው 10 ሚ.ሜትር የሆኑ ኮረቶች መጠቀም ይመከራል። የተገረፈውን ግድግዳ ሻካራ እንዲሆን መቧጠጥ ወይም በብሩሽ መፈግፈግ ያስፈልጋል። በመቀጠል የገንዳውን ግድግዳ የመጨረሻ

ልስላሴ ኖሮት ለማጠናቀቅ የሁለተኛውን ተደራቢ ወለል 1 ሳ.ሜትር ውፍረት ያህል የጠለቀ ሞርታር ከአንድ ቀን በኋላ በመግረፍ መለሰን ያስፈልጋል (ምስል 19)፡፡

ምስል 19፡ ደረጃ 19 የገንዳውን ውጪያው ግድግዳ በአርማታ መግረፍ

20. ከሦስት ቀናት በኋላ በውስጥ ግድግዳ ላይ የለበሰውን የቀርከሀ ሳጠራ በማንሳት ውስጣዊ የግድግዳ ወለሉን ከላይ ለውጫዊ ወለል የተኬደበትን ቅደም ተከተል እና የአርማታ ግርፍ ውፍረት በመከተል ማልበስ፤ በመቀጠልም የመጨረሻ የማለስለሻ አርማታ በስሱ በግድግዳውና በወለሉ ላይ በማልበስ ማጠናቀቅ ወይም ሊሾ ማድረግ፡፡
21. ገንዳው የውኃ ስርቀት እንዳይኖረውና ውኃ መያዝ እንዲችል ለማድረግ በዚያው ቀን በውኃ ብቻ የተበጠበጠ ሲሚንቶ የውስጥና የውጪኛውን ክፍል እንዲሁም የታችኛውን ወለል ፊኖ ማድረግ፤ ሁሉንም ወለሎች ሁልጊዜ ውኃ ማጠጣት፤ የውኃ መውሰጃውን ቧንቧ ከውጪ በኩል የሚይዘው መደገፊያ እንዲኖረው ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ በውኃ መውሰጂያው ፎሴት ስር ለባልዲ መደቀኛ በሚያመች አግባብ አነስተኛ ጉድጓድ መፍጠር ያስፈልጋል፡፡
22. በተገነባው ገንዳ ውስጥ መሙላት ከመጀመሩ በፊት ቢያንስ ለተከታታይ ሦስት ሳምንታት ያህል ውኃ ማጠጣት ያስፈልጋል፡፡ ሁልጊዜም ገንዳውን ከድርቀት ለመከላከል ሲባል ትንሽ ውኃ በገንዳው ውስጥ ማስቀረት ያስፈልጋል፡፡ ገንዳው በቀን ሦስት ጊዜ ለ21 ተከታታይ ቀናት ውኃ መጠጣት አለበት፡፡
23. ቆሻሻዎችና ነፍሳት ወደ ገንዳው እንዳይገቡ ለመከላከልና ውኃ በትነት ምክንያት እንዳይባክን ለመከላከል ገንዳውን ምቹ በሆነ ቁሳቁስ መሸፈን ያስፈልጋል፡፡ ለዚህ አላማ ለቤት ጣሪያ ክዳን የምንጠቀመውን ቆርቆሮ ወይም ከፌሮና ሲሚንቶ የሚሰራ ጣሪያ ሽፋን መጠቀም ይቻላል፡፡ የሚዘጋጀው የጣሪያ ሽፋን ሰው ማስገባት የሚችል መጠኑ 60 ሳ.ሜ. በ60 ሳ.ሜ. የሆነ ቀዳዳና መጠኑ 20 ሳ.ሜ. በ20 ሳ.ሜ. የሆነ ከጣሪያ የሚመጣ ውኃ ማስገቢያና አየር ማስገቢያ ወንፊት እንዲኖረው ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ ገንዳው በውኃ ሲሞላ በጣም በዝግታ መሆን አለበት (ምስል 19)፡፡



ምስል 20፡ ደረጃ 23 ለባልዲ መደገኛ የሚሆን ጉድጓድ የመፍጠር ሂደት

24. በገንዳው አካላት ላይ ስንጥቅ ከታየ ገንዳው ባዶ ሲሆን መጠገን የሚቻል ሲሆን አፈፃፀሙም ቀዳዳ በታየበት ቦታ ላይ የቀድሞውን አርማታ ቆፍሮ በማውጣት በአዲስ አርማታ መሙላት ያስፈልጋል፡፡ ይህንን ሙሌት ቢያንስ ለሁለት ሳምንታት ያህል ውኃ ማጠጣት ያስፈልጋል፡፡

5. የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ የአሠራር ስርዓት አያያዝ

5.1 አጠቃቀምና ጥገና አሠራር

የጣሪያ ላይ የዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ሥርዓት ዝርጋታን አንዴ ከጨረስን በኋላ በቀጣይም አግባብነት ያለው አጠቃቀም፣ ጥገናና እድሳት የሚደረግበት ሁኔታ እንዲኖር የሚያደርግ የአያያዝ ስርዓት መዘርጋት ያስፈልጋል፡፡ በዘርፉ ባለሙያዎች አማካይነት ከሚከናወኑት የዲዛይን ግንባታ ስራዎች ውጪ ያሉትን የጣሪያ ላይ ውኃ ማሰባሰቢያ ስርዓቱ አያያዝ በራሳቸው በተጠቃሚዎች እንዲከናወን ማድረግ ይጠቅማል፡፡ ተጠቃሚዎች የምንላቸው ደግሞ በግል የሚጠቀሙ ቤተሰቦች ወይም እንደ ት/ቤቶች፣ ወይም በጋራ የሚጠቀሙ የማህበረሰብ ክፍሎች ያሉ ተቋማትን የሚያካትቱ ናቸው፡፡

ከጣሪያ ላይ የዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ስርዓት አያያዝ ከዚህ በታች በተገለፁት ጉዳዮች ላይ ሊኖሩ የሚገቡ ተግባርና ኃላፊነቶች በግልፅ ያስቀመጠ መሆን አለበት፡፡

- የአያያዝ ስርዓትና ኃላፊነቶች
- የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ስርዓቱ የፊዚካላዊ ቅድመ ጥንቃቄና መከላከያ
- የጥገናና የውኃ ጥራት መቆጣጠሪያ
- የአሠራር ስርዓቱን አጠቃቀም፣ ጥገናና እድሳት አግባብነት ያለው የጥገና ስርዓት መዘርጋት ከጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ስርዓት አያያዝ ውስጥ አስፈላጊ የሆነ ነገር ነው፡፡

የጥገና ስርዓቱ ሊያካትታቸው ከሚገቡት ተግባራት መካከል ቀጥሎ ያሉት የሚጠቀሱት ናቸው፡፡

- የተፋሰስ፣ የውኃ ማጓጓዣ፣ የውኃ ገንዳና እንደ ውኃ ፍሰት መቆጣጠሪያ ያሉ ሌሎች የገንዳው ክፍሎችን ያካተቱ ሁሉንም የማሰባሰቢያ ስርዓቱ ላይ ቁጥጥር፣ በቋሚነት ማፅዳትና እድሳት ማከናወን
- በቤት ጣሪያን ሊሸፈኑ የሚችሉ የዛፍ ቅርንጫፎችን ማስወገድ ያስፈልጋል፡፡ የዛፍ ቅርንጫፎች መኖራቸው የዝናብ ውኃን ሊበክሉ የሚችሉት ቅጠሎቻቸውና ውድቅዳቂዎች ብቻ ሳይሆኑ ከወፎችና ከሌሎች ትናንሽ እንስሳት በሚጣስ ዓይነ ምድሮችና ቆሻሻዎች አማካኝነት ነው፡፡ አቧራና ሌሎች ከላይ የተጠቀሱት ቆሻሻዎች ከጣሪያው/ተፋሰሱ ላይ በቋሚነት መፅዳት አለባቸው፡፡
- በተፋሰሱ/ጣሪያው ወለል እና አሸንዳዎች ላይ ከወፎች/እንስሳ የሚለቀቁ ቆሻሻዎችን ቀድመን ማፅዳት ካልቻልን የሚሰበሰበው ውኃ ሊበከል ይችላል፡፡ ይህንን ለመከላከል የውኃ ማስተላለፊያውን መስመር በማለያየት ከመጀመሪያው ዝናብ የሚገኘን ውኃ በማፍሰስ መልሶ በማያያዝ መጠቀም ይመከራል፡፡

- በአግባቡ ያልተገነቡና ያልተጠገኑ የውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳዎች በግሽበተ-ዋቅላሚ እድገት እና በነፍሳት፣ እንሽላሊትና ቆርጣሚ እንስሳት ሊጐዱ ስለሚችሉ በየጊዜው ማፅዳት ይፈልጋሉ፡፡
- በአግባቡ የሚታደሱ ካልሆኑ በስተቀር ለበሽታ ወለድ ህዋሳት የመራቢያ ቦታ ሊሆኑ ይችላሉ፡፡
- ቢያንስ በዓመት አንድ ጊዜ ለውኃ ማስተላለፊያ ክፍሎች ፅዳትና መለስተኛ ጥገናዎችን ማድረግ ያስፈልጋል፡፡
- በገንዳ ውስጥ የሚጠራቀመውን ውኃ የጥራት ደረጃ በየጊዜው እየፈተሹ በቋሚነት ማከም ያስፈልጋል፡፡
- አነስተኛ እንስሳትን ወደ ገንዳው ሊያስገቡ የሚችሉ ቀዳዳዎች መኖር የለባቸውም፡፡
- ዛፎች በስሮቻቸው አማካይነት ውኃ ለመፈለግ ሲሉ በገንዳው መሠረት ላይ የመሰንጠቅ ወይም ሌላ አደጋ እንዳያስከትሉ ለመከላከል ሲባል ከገንዳው 10 ሜትር ርቆ ባለ ቦታ ውስጥ ዛፍ እንዳይኖር ማድረግ ያስፈልጋል፡፡
- የተጠራቀመውን ውኃ ለተለያዩ አገልግሎቶች ማለትም ለቤትና እንስሳት መጠጥ እና አነስተኛ መስኖ ልማት ስንጠቀም በጣም አባካኝ በሆነ መልኩ የምንጠቀም ከሆነና በውጤታማ ብቃት የማንጠቀም ከሆነ ውኃ በወሳኝነት ለሚፈለግበት የደረቅ ወቅት ጊዜ ላይኖር ይችላል፡፡ በመሆኑም በገንዳ ውስጥ የሚገኘውን ውኃ መጠን ላይ በየጊዜው ቁጥጥር በማድረግ በወቅታዊ የፍጆታ መጠንና በሚሰበሰበው ውኃ መጠን ጋር በማነፃፀር ማስተካከያ ማድረግ ይገባል፡፡

የዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ገንዳዎችን ከማደስ ውጪ ያሉ የጥገና ስራዎች የዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ስርዓቶች አያያዝ ጉዳዮች መካከል አስፈላጊ የሆነ ተግባር ነው፡፡ የውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳዎችን የመጠገን ስራ የውኃ ስርቀት ያለበትን ቦታ በመለየት የመድፈን ተግባራትን የሚያካትት ነው፡፡

ሀ) በገንዳው ግድግዳና መሠረት መካከል ባለ መገጣጠሚያዎች የሚፈጠር የውኃ ስርቀት መሠረቱ በተሰነጠቀበት ቀዳዳ ውስጥ የሚፈጠር ስርቀት

ለ) መሠረቱ በተሰነጠቀበት ቀዳዳ ውስጥ የሚፈጠር ስርቀት

ሐ) በግድግዳው ላይ ምንም ስንጥቅ ሳይኖር የሚፈጠር የውኃ ስርቀት

መ) በተሰነጠቀ ግድግዳ ላይ የሚኖር የውኃ ስርቀት

ሠ) በፌሮና ሲሚንቶ ገንዳ ግድግዳ ላይ የሚፈጠር የውኃ ስርቀት መጠገን

ረ) ከፕላስቲክና ብረት የተሰሩ ገንዳዎች

5.2 የተጠራቀመን የዝናብ ውኃ ማከም

ውኃን የማከም አላማ ውኃን ጉጂ ከሆኑ ኬሚካሎችና ስነ-ህይወቶች ነፃ እንዲሆኑ በማድረግ ለሰዎች ጥቅም መዋል የሚችሉበት ገጽታና የሳቢነት ባህሪ እንዲይዝ

ለማድረግ ነው፡፡ ውኃን ማከም የተለያዩ ዘዴዎችና ደረጃዎች ያሏቸው ሲሆኑ ከነዚህም ውስጥ የማጣራት፣ ደለል የማዝቀጥ፣ አሸዋና ጠጠር በመጠቀም የማጣራት ሂደት፣ መድሐኒት መጨመር እና የኬሚካል መጠን ለመቀነስ፣ የውኃውን ጣዕም ለማሻሻል፣ አረፋ የማውጣት ባህሪውን ለማሻሻል የሚረዱ ሌሎች የተለያየ ዓይነት ያላቸውን የውኃ ህክምናዎች ያጠቃልላል፡፡ የዝናብ ውኃን የማከም ተግባር የሚከናወነው ውኃው በገንዳ ውስጥ እያለ ወይም ወደ ቤት ተቀድቶ ከተወሰደ በኋላ ነው፡፡ የተለያዩ የውኃ ማከሚያ ዘዴዎች የሚባሉት ከዚህ በታች ተገልፀዋል፡፡

ሀ) **በክሎሪን ማከም፡** ውኃን በገንዳ ውስጥ እያለ ወይም ተቀድቶ ወደ ቤት ከተወሰደ በኋላ ነው፡፡ ክሎሪን ረቂቅ ህዋሳትን ለመግደል በጣም ውጤታማ የሆነ ኬሚካል ቢሆንም ከመጠን በላይ የሆነ መጠቀም ሌሎች ችግሮችን የሚፈጥርና የውኃውን ጣዕም መቀየር የሚችል በመሆኑ አጠቃቀሙ ላይ ጥንቃቄ ማድረግ ያስፈልጋል፡፡

ለ) **የውኃ ማጣሪያዎችን መጠቀም፡** በአሸዋ ውኃን የማከም አጠቃቀሙ ቀላል የሆነ እና በአነስተኛ ወጪ የሚከናወን ነው፡፡ የአሸዋ ማጣሪያዎች በውኃ ውስጥ ተንሳፋፊ የሆነ ደቃቅ ነገሮችንና ብዙዎቹን ባክቴሪያዎች ማጣራት የሚችሉና የውኃን ቀለም፣ ጣዕምና ሽታን የመሳሰሉትን ፊዚካላዊ የጥራት ደረጃዎችን የሚያሻሽሉ ናቸው፡፡

ሐ) **ውኃን ማፍላት፡** ውኃን ከሁለት እስከ ሦስት ደቂቃ ያህል እንዲፈላ ማድረግ ጉዳ ከሆኑ ማንኛውም ዓይነት ባክቴሪያ ነፃ እንዲሆን ያደርጋል፡፡ ይሁን እንጂ ውኃውን ለማፍላት ነዳጅ የሚያስፈልግ እና ከፈላ በኋላ የማቀዝቀዣ ጊዜ የሚፈልግ በመሆኑ ብዙውን ጊዜ የሚመረጥ አማራጭ አይደለም፡፡

መ) **በፀሐይ ብርሃን የማጣራት፡** ውኃን ግልፅ በሆነ መስተዋት ወይም የፕላስቲክ ጠርሙሶች ውስጥ በመጨመር ለረዥም ሰዓታት ያህል በፀሐይ ብርሃን ውስጥ ማስቀመጥ ባክቴሪያና ሌሎች ረቂቅ ህዋሳትን የመግደል አቅም አለው፡፡

6. የስነ-ፆታ መግለጪያ ሳጥን

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮች የሚባሉት ጉዳዮች ምንድን ናቸው?

በተለየ መልኩ ለቤት መጠጥና ለግብርና የሚሆን ውኃ እጥረት መኖር ለምግብ የሚሆኑ ምርቶችን በማምረት ሂደት ሴቶች ያላቸውን ሚና የሚያኮስስ ነው፡፡ ምንም እንኳን በቤተሰብ ደረጃ ለሚፈለግ ውኃ ኃላፊነት ያለባቸው ቢሆንም የዝናብ ውኃን ለማሰባሰብ የሚያስፈልጉ ቴክኖሎጂዎች ላይ የሚደረግ ኢንቨስትመንት ውሣኔ የሚሰጠው በወንዶች ነው፡፡ ወንዶቹ ለግብርና ከሚያስፈልገው ውኃ ላይ ከማተኮር ውጪ ለቤት ውስጥ መጠጥ ለሚያስፈልገው ውኃ ትኩረት አይሰጡም፡፡ የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ዓይነት ቴክኖሎጂዎች በመጠቀም ውኃን ማቅረብ የሴቶችን የስራ ጫና በመቀነስ የሴቶችን ምርታማነት የሚጨምር ቢሆንም

ቴክኖሎጂው በሴቶቹ ኑሮ ላይ የሚኖረውን አዎንታዊ ተፅዕኖ በሚመለከት በቂ እውቀት ላይኖራቸው ስለሚችል ሴቶቹ በቴክኖሎጂው እቅድ ዝግጅት፣ ዲዛይን፣ ግንባታና አያያዝ ላይ ላይሳተፉ ይችላሉ።

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮች እንዴት መፍትሄ ያገኛሉ?

የተጠራቀመን ውኃ ሁለቱም ወንዶችና ሴቶች እንዲሁም መላ የቤተሰብ አባላት የሚጠቀሙት ነው። ይህ በመሆኑም በቴክኖሎጂው ላይ እንዴት ኢንቨስት እንደሚደረግና የተሰበሰበውን ውኃ አጠቃቀም በሚመለከት ወንዶችና ሴቶች በጋራ የሚወስኑበት ሁኔታ መኖር አለበት። ሴቶችና ወንዶች ለቤት ውስጥ እና ለምርት ማምረት የሚያስፈልጋቸውን ውኃ እንደ አንድ የኑሮ ማሻሻያ እድል በመውሰድ በግልፅ የሚነጋገሩበት አታካች የእቅድ ዝግጅትና ዲዛይን የሚያደርጉበት ሂደት መመቻቸት አለበት። ቴክኖሎጂውን ለመጠቀም ከመወሰናቸው በፊት በቴክኖሎጂው ጉዳትና ጥቅሙን ጨምሮ በኑሯቸው ላይ ሊያመጣ የሚችለውን ተፅዕኖ የሚያሳይ ስልጠና በሚመለከታቸው አካላት ለሴትና ወንድ ገበሬዎች መሰጠት አለበት።

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮችን መቅረፍ ምን ጥቅሞች ያስገኛል?

ሴቶች ውኃን ለመቅዳት የሚከፍሉትን ድካምና ጊዜ መቀነስ በሌሎች ውጤታማ ስራዎች፣ የቤተሰብ ጥቃቅን መስኖና ሌሎች ምርታማ ስራዎች ላይ ያላቸውን ተሳትፎ ያሳድጋል። ለቤተሰባቸው ምግብነት የሚውሉ አትክልቶችን ለመግዛት የሚያወጡትን ወጪ የሚቀንሱና የቤተሰቡ አባላት ትኩስና የተመጣጠኑ ይዘት ያላቸውን የተለያዩ የአትክልት ዝርያዎችን ማምረት እንዲጀምሩ ያደርጋል። የሚገኙትን ጥቅሞች ከመረዳት የተነሳ በሌሎች ቤተሰቦች የመለመድ ፍጥነቱ እንዲጨምር ያደርጋል።

7. የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰብ ለአካባቢያዊና ማህበራዊ ሁኔታዎች ጋር ያለው ምቹነት

የዝናብ ውኃ አዳዲስ የውኃ አቅርቦት ፕሮጀክቶችን ማስፋፋት በማይቻልባቸው ወይም አስፈላጊ ባልሆኑባቸው አካባቢዎች የሚቀርቡ የቤተሰብ ውኃ ፍጆታ ጥያቄዎችን እንደሚቀነስና በውኃ አቅርቦት ላይ ከፍተኛ አዎንታዊ ተፅዕኖ ሊኖረው ይችላል። የዝናብ ውኃን የማሰባሰብ የአሠራር ስርዓቶች በዝናብ የሚፈጠረውን የጐርፍ ውኃ በመያዝ ሊፈጠር የሚችል የጐርፍ አደጋ፣ የመሬት መከላትና የከርሰ ምድር ውኃን መበከል ይቀንሳሉ።

በተጨማሪም ከጣሪያ ላይ የዝናብ ውኃ ማሰባሰብ፡-

- የጓሮ መሬትና የአካባቢ ተፋሰሶችን እንዲጠበቁ ያደርጋል።
- ድርቅና ጐርፍ ለመከላከል አንዱ ዘዴ ነው።

- የከርሰ ምድር ውኃን በማበልፀግ የውኃ ተፈጥሯዊ ኡደት እንዲመለስ ያደርጋል፡፡
- የእፅዋትን እድገት በማፋጠን በአየር ውስጥ የሚኖር የካርበን ክምችን የሚቀንስና የአፈርን ጤናማነት የሚጠብቅ ነው፡፡
- የእርጥበትና ደረቅ ክስተቶችን ተፅዕኖዎች ይቀንሳል፡፡
- የአየር ንብረት ለውጥን ተፅዕኖዎች ለመሰረይ ይረዳል፡፡

ከማህበራዊ ሁኔታ አንፃር ሲታይ የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰብ የሴቶችንና ልጆችን የሚያማስን ስራን ይቀንስላቸዋል፡፡ በግላቸው የሚሰሩ ቤተሰቦች አንድ ላይ ሆነው በቡድን መስራት ባህል እንዲኖራቸው ያበረታታል፡፡

ከጣሪያ ላይ የዝናብ ውኃን የማሰባሰብ ተግባርን ወደ መሬት ለማውረድ የሚታየው የኢኮኖሚ አቅም አለመኖር አንድ ማነቆ ሆኖ የቀጠለ በመሆኑ በመንግሥትና የልማት አጋሮች በኩል መፍትሄ ሊሰጠው የሚገባ ነው፡፡

ዋቢ መፅሀፍት

1. Guide to sizing of gutter-downpipe relationship for a given roof area in tropical regions (source: www: sopac.org)

2. Handbook of Civil Engineering, V.N.Vazirani & S.P.Chandola, 3rd Edition, 2008

3. HHWH Design, Construction & Management Training Manual by Begashaw Molla in SWHISA, March 2008Planning, Design and Construction of WHS Manual by Aklilu Mesfin in Amhara, BoA and Begashaw Molla in SWHISA, August 2010Rainwater Champions: Stories from Ethiopia, Kenya & Uganda. May,2005 by RAIN in Netherlands

4. Lakew Desta 2002 E.c (Editor). Rainwater Harvesting training manual for masons and carpenters. Ethiopian Rainwater Harvesting Association.

5. Rainwater harvesting structures in Ethiopia by Marco and Hune, 2000

6. Rainwater Harvesting and Utilization by Hune Nega, Sept. 2006

አባሪ: በምንጃር ሸንኮራ ወረዳ የሚገኝ የጣሪያ ላይ ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ፕሮጀክት

ታሪኩ የተደራጀው: በአቶ ሁኔ ነጋ እና አቶ አስቻለው ደሜ ነው።

የምንጃር ሸንኮራ ወረዳ የሚገኘው በአማራ ክልል የሰሜን ሸዋ ዞን ውስጥ ነው። የወረዳው ዋና ከተማ አረርቲ ከተማ ሲሆን የደብረብርሃንና ሞጆ ከተሞችን በሚያገናኘው መንገድ ላይ ከሞጆ ከተማ በ60 ኪሎ ሜትር ላይ ይገኛል። የሞጆ ከተማ በኦሮሚያ ክልል ምስራቅ ሸዋ ውስጥ የሚገኘው የሉሜ ወረዳ መቀመጫ ሲሆን ከአዲስ አበባ በ70 ኪሎ ሜትር ርቆ አዲስ አበባንና አዳማ ከተሞችን በሚያገናኘው ዋና መንገድ ላይ ይገኛል።

አብዛኛው የምንጃር ሸንኮራ ወረዳ ህዝብ (90-95%) የሚኖረው ጥቅጥቅ ብለው በሰፈሩ የገጠር መንደር ሲሆን የተወሰኑት አባወራዎች ደግሞ ተበታትነው የሰፈሩ ናቸው። 75 ከመቶ የሚሆነው የወረዳው አባወራዎች አንድ ክፍል ብቻ ያላቸው ከእንጨትና ቆርቆሮ የተሰሩ ቤቶች አሏቸው። በወረዳው ውስጥ አመቱን ሙሉ የሚፈሱና ከመንደሮች ራቅ ብለው የሚገኙ ሦስት ወንዞች ብቻ ይገኛሉ። በገጠር ለሚኖረው ህዝብ ዋነኛ የመጠጥ ውኃ ምንጭ የሆኑት የማህበረሰብ ኩሬዎች ናቸው። ጥቂት የሆኑ ቤተሰቦች ጂኦሜንብሬን የለበሱ ኩሬዎች አሏቸው። (ምስል 21 እና 22)።

ምስል 21፡ ላስቲክ የለበሰ የቤተሰብ ኩሬ

ምስል 22፡ ሸክላ የለበሰ የማህበረሰብ ኩሬ

የከርሰ ምድር ውኃው ሁኔታ ሲታይ የተበላሸና አማካይ ጥልቀቱ 241 ሜትር እንደሆነ ከወረደው የተገኘ መረጃ ያመለክታል። ለሰውና እንስሳት መጠጥ እንዲሁም ለመስኖ ልማት የሚሆን ውኃ እጥረት መኖሩ የወረዳው ዋና የልማት ማነቆ ሆኖ ይታያል። ከፍተኛ ትነት፣ የውኃ ስርገትና ከመጠን ያለፈ ውኃ አጠቃቀም በመኖሩ ምክንያት ኩሬዎቹ ሙሉ ለሙሉ በሚደርቁበት የየካቲትና ሰኔ ወራት ጊዜ በተለያዩ የገጠር ቀበሌዎች የሚገኙ ሴቶችና ህፃናት ለቤትና እንስሳት

መጠጥ የሚሆን ውኃ ፍለጋ ከ15-25 ኪሎ ሜትር ርቀው ወደሚገኙ የአረርቲ ከተማና የከሰም ወንዝ ይጓዛሉ፡፡ እያንዳንዱ ቤተሰብ በአማካይ 20 ሊትር የመያዝ አቅም ያላቸውን ከ8-10 የሚሆኑ ጀሪካኖችን በቀን በአህያና በግመል ጀርባ ራቅ ካሉ ቦታዎች ውኃ ይቀዳሉ (ምስል 23)፡፡

ምስል 23፡ ለቤት የሚሆን ውኃ ራቅ ካለ ቦታ መቅዳት

በወረዳው የሚታየውን የውኃ ችግር ለማሻሻል በማሰብ ከቻይና የድህነት ቅነሳ ድርጅት በኩል በተገኘ የፋይናንስ ድጋፍ የምድር ውስጥ ውኃ ግንባታ ፕሮጀክት እ.ኤ.አ. በ2016/17 በኡዝኦ የግንባታ ማሽነሪ ቡድን እንዲገነባ ተደርጓል፡፡ ፕሮጀክቱ የተተገበረው በኢትዮጵያ የዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ማህበር በኩል ነው፡፡

ፕሮጀክቱ የተተገበረው በቤተሰብ ደረጃ ነው፡፡ በጠቅላላው 40 ቤተሰቦች (ወደ 200 የሚሆኑ ሰዎች) ማለትም 15 ከኪቲቻና 25 ከቾሌ ቀበሌዎች ከፕሮጀክቱ ተጠቃሚ ሆነዋል፡፡ የተገነቡት መዋቅሮች ሁለት ዓይነት ሲሆኑ እነሱም በምድር ውስጥና ከምድር በላይ የተሰሩ የውኃ ገንዳዎች ናቸው፡፡ በምድር ውስጥ የተገነቡት ገንዳዎች 19 ሲሆኑ ከምድር በላይ የተገነቡት ደግሞ 21 ናቸው፡፡ ከአካባቢው ማህበረሰብ በተገኘው መረጃ መሠረት ፕሮጀክቱ ውጤታማ የሆነና በዘላቂነት ጥቅም የሚሰጥ በመሆኑ በሌሎች የኢትዮጵያ አካባቢዎች መስፋፋት የሚችል ነው፡፡ ለፕሮጀክቱ ዘላቂነት ዋና ምክንያት የሆነው ከአተገባበር ስርዓት ጋር የተያያዘ ነው፡፡ ፕሮጀክቱ በቤተሰብ ደረጃ የተተገበረ እና በሁሉም የእቅድ ዝግጅትና ግንባታ ደረጃዎች ሁሉ ተጠቃሚ ገበሬዎች እንዲሳተፉ በመደረጉ ነው፡፡

ፕሮጀክቱ የውኃ እጥረት ችግርን በመፍታት ለሰውና እንስሳት መጠጥና የጓሮ እርሻ መስኖ የሚሆን ውኃ አቅርቦትን ለማሻሻል ነው፡፡ ከዚህ ፕሮጀክት በሁለቱም ቀበሌዎች የሚኖሩ ብዙ ቁጥር ያላቸው ሴቶችና ህፃናት ጥቅሞቹን ማጣጣም የጀመሩና በየዓመቱ እስከ 6000 ኪሎ ሜትር ርቀት የሚያደርጉትን የውኃ ፍለጋ አሰልቺ ጉዞ በመቀነስ የሚያገኙት ጥቅም የሚቀጥል ይሆናል፡፡

እድሜው 35 ዓመት የሆነው አበባየሁ ታረቀኝ ከፕሮጀክቱ ተጠቃሚዎች መካከል አንዱ ነው፡፡ አበባየሁ የሚኖረው በወረዳው የቾሌ ቀበሌ ባየት መንደር ውስጥ ነው፡፡ ቀበሌው ከአረርቲ ከተማ በሰሜን ምስራቅ አቅጣጫ ባለ 15 ኪሎ ሜትር ርቀት ላይ ይገኛል፡፡ አበባየሁ ባለትዳርና የአንድ ሴት እና አንድ ወንድ ልጅ አባት ነው፡፡ ሁለት የአበባየሁን ዘመዶች ጨምሮ በድምሩ 6 የሴበተብ አባላት አሉት፡፡

እንደ አንድ የፕሮጀክት ተጠቃሚነቱ የውኃ ማጠራቀም አቅሙ 32 ሜትር ኩብ የሆነ ቅርፀ- ጉልላት የምድር ውስጥ ገንዳ እንዲገነባ የተመረጠ ነው። የቤቱ ጣሪያ ስፋት 50 ስኩዌር ሜትር ይሆናል። ቅርፀ-ጉልላት ጉድጓድ በመቆፈሩ ሂደት ሁሉም የቤተሰቡ አባላት እንዲሳተፉ ተደርጓል (ምስል 24)። ጉድጓዱ 3.2 ሜትር ዲያሜትርና 5 ሜትር ጥልቀት ያለው ነው (ምስል 25)።

ምስል 24፡ ከጣሪያ ውኃ ለማጠራቀም ከምድር በላይ እና ከምድር ውስጥ የተገነቡ ገንዳዎች

ምስል 25፡ በምድር ውስጥ የተገነባ 32 ሜትር ኩብ አቅም ያለው ቅርፀ-ጉልላት ገንዳ

በተጨማሪም በግንባታ ሂደቱ የቤተሰቡ አባላት በሙሉ ለቴክኒሽያኖች ድጋፍ አድርገዋል። በተለይም ድንጋይ በመደርደር፣ ብረት በማሰር፣ አሸንዳ በማሰር እንዲሁም የግንባታ ቁሳቁሶችን ከአንድ ቦታ ወደ ግንባታው ቦታ ለማጓጓዝ ተሳትፈዋል። ሙሉውን የቅርፀ-ጉልላት ገንዳ ለመቆፈር እና ለቴክኒሽያኖች በግንባታ ጊዜ የተሰጡ ድጋፎችን የሚመለከቱ ወጪዎች በሙሉ በአበባየሁ ቤተሰብ እንዲሸፈን ነው የተደረገው።

እንደ ሲሚንቶ፣ ብረት፣ የፒ.ቪ.ሲ ፕላስቲ ቱቦ የመሳሰሉት የኢንዱስትሪ ውጤቶች እና ራቅ ካለ ቦታ የሚጓጓዙ እንደ አሸዋ ያሉ የአካባቢ ቁሳቁሶች ወጪ በፕሮጀክቱ እንዲሸፈን የተደረገ ነው። በተጨማሪም የግንበኛ ስራ፣ ብረት ማሰር፣ አሸንዳ ማሰርና ሌሎች የአናጢ ስራ የመሳሰሉት የቴክኒካል ድጋፎች በሙሉ በፕሮጀክቱ የተደገፉ ናቸው። ከፕሮጀክት ሰነዱ መረዳት እንደተቻለው የቁሳቁስ አቅርቦት፣ ጉልበትና የአስተዳደር ስራዎችን ጨምሮ አስፈላጊ የሆኑ የአንድ የጣሪያ ላይ ዝናብ ማሰባሰቢያ ስርዓት ወጪ ወደ 2000 የአሜሪካን ዶላር ነበር።

አበባየሁና ቤተሰቡ በአሁኑ ጊዜ በሚኖሩበት አካባቢ ከፍተኛ እጥረት ያለበትን አስፈላጊ የሆነ ሀብት (ውኃ) በማግኘታቸው የተነሳ በጣም ደስተኞች ናቸው፡፡ ከዚህ በፊት አበባየሁና ቤተሰቡ ለቤትና እንስሳት መጠጥ የሚውል ውኃ ፍለጋ በየቀኑ እስከ 5 ኪሎ ሜትር ርቀት ይጓዙ ነበር፡፡ ለዚህ መንደር ማነቆ የነበረው የውኃው ርቀት ብቻ ሳይሆን የውኃ ማግኛው በአካባቢው አጠራር አለ የሚባለው በጣም ጠባብ የሆነ የምድር ውስጥ ጉድጓድ መሆኑም ጭምር ነው፡፡ በዚህ ቦታ ጥልቀቱ 15-20 ሜትር ከሆነ ጉድጓድ ውኃ ለመቅዳት ወንዶች ብቻ በቡድን ሆነው በሰልፍ ከጉድጓዱ ውስጥ በመቀባበል ያወጣሉ፡፡

በአሁኑ ወቅት ቤተሰቡ ከጓሯቸው ከተጠራቀመው ውኃ ተጠቃሚ እየሆኑ ይገኛሉ፡፡ በገንዳ ውስጥ ያጠራቀሙትን ውኃ ለመጠጥ፣ ለእንስሳት (በጎች) መጠጥና የተወሰኑ የፍራፍሬ ተክሎችን በጓሯቸው ለማልማት እየተጠቀሙበት ይገኛሉ፡፡ የተጠራቀመውን ውኃ ለተለያዩ ጉዳዮች መጠቀም የሚችሉበትን ምክር እንዲያገኙ የጤና ኤክስቴንሽን ዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ መዋቅር ካላቸው ቤተሰቦች ጋር በቅርብ ይሰራሉ፡፡ የኤክስቴንሽን አገልገሎቱ የሚያጠቃልለው ብዙውን ጊዜ የሚታወቁና ከወረዳ ጤና ጽ/ቤት በሚሰጥ ምክር ላይ በመመስረት የተጠራቀመን ውኃ እንዴት ማከም እንደሚገባቸው ነው፡፡

በተጨማሪም የውኃ ማጠራቀሚያ አቅርቦቱ ምቹነት የተነሳ የአበባየሁ ቤተሰብ በቁጥር 70 የሚሆኑ በጎች ማደለብና አነስተኛ ዶሮ እርባታ ላይም ተሰማርተዋል (ምስል 26)፡፡ የበግ ማደለቡን ስራና የዶሮ እርባታውን ለማካሄድ 20 ሊትር ውኃ የመያዝ አቅም ያላቸው በአማካይ ከ5-6 የሚሆኑ ጀሪካኖች በቀን ያስፈልጋቸዋል፡፡ በጎችን ለ5 ወራት ካደለቡ በኋላ እስከ 11000 ብር የሚሆን ንጥር ትርፍ ከሽያጭ ያገኛል፡፡

ምስል 26፡ የአበባየሁ የበግ ማደለቢያ በረትና የዶሮ ማርቢያ

በተጨማሪም በሣምንት ከ5-8 የሚሆኑ ጀሪካኖችን በመጠቀም ስፋቱ 20 ሜትር በ20 ሜትር በሆነ ማሳ ላይ የተተከሉ 4 ማንጐ፣ 15 ፓፓያ፣ 1 ዘይቱን፣ 2 ሎሚና የጌሾ የፍራፍሬ ዛፎችን የተሰባሰበውን ውኃ በመጠቀም ያሳድጋሉ፡፡ የተጠራቀመው ውኃ ምን ያህል ውስን የሆነ ሀብት እንደሆነ በመረዳት አበባየሁ

የተለያዩ ውኃ ቆጣቢ ቴክኖሎጂዎች መካከል የፕላስቲክ ውኃ ማጠራቀሚያ፣ የእጅ ውኃ መጠጫያ እና ጥቃቅን ትልም ማውጪያ በይና የአፈር ወለል መሸፈኛ ያሉትን የአፈር ማሻሻያዎች የሚጠቀሱ ናቸው (ምስል 27 እና 28 ይመልከቱ)። ከዚህም ባሻገር የአበባየሁ ቤተሰብ እነዚህን የዝናብ ውኃ ማሰባሰቢያ ፕሮጀክት በመጠቀም የቤተሰቡ ውኃ ፍጆታና የእንስሳት መጠጥ ውኃ አጠቃቀም እንዲሻሻል አድርጓል።

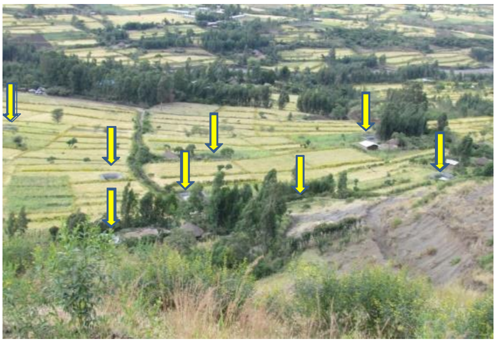
በአጠቃላይ ውኃን በቤቱ አካባቢ ማግኘት በመቻሉ ምክንያት የአበባየሁን ፊት በመመልከት በኑሮ ላይ ያለውን ደስታ ማንበብ ይቻላል። ለወደፊቱም ከተለያዩ ፍራፍሬዎች እና የእንስሳት ውጤቶች ሽያጭ የሚያገኘው ገቢ እንደሚጨምር ይጠበቃል።

ምስል 27፡ የጓሮ የፍራፍሬ ዛፎችና የውኃ ቆጣቢ ቴክኒኮችን ጨምሮ የተዘራው ተስፋ

ምስል 28፡ የሥራ መማሰን የሚያስከትል በባልዲ ውኃ ከጉድጓድ የመቅዳትና የውኃ ጥራት ዝቅተኛ መሆን እንደ ማነቀ

፡

ሞጁል 5፡ በኵሬ ውኃ የማቆር ዘዴ



ሰሜን ወሎ ዞን፣ ጉባላፍቶ ወረዳ ገራዶ ቀበሌ ከትልቅ ወደትንሽ በቅደም ተከተል የተደረደሩ በፕላስቲክ የተሸፈኑ ስምንት ኵሬዎች

Kedida woreda water harvesting activities
sfaye Dubale

1. መግቢያ

1.1 መነሻ ሁኔታ

በኩሬ ውስጥ ውኃን የማቆር ቴክኒክ ላይ ያተኮረው ይህ ሞጁል በቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ላይ ብቃት እንዲኖር በግብርና ሚኒስቴር ከተተኮረባቸው አስር ተከታታይ ሞጁሎች አካል ነው፡፡ በኢትዮጵያ የቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ልማትና ትግበራ እርምጃ ይደግፋል ተብሎ ይታመናል፡፡

1.2 የሞጁሉ አላማና የትግበራ አድማስ

ይህ ሞጁል ለኩሬ ውኃ ግንባታ አሰራር የማሠልጠኛ ሰነድ ሆኖ የወረዳ ባለሙያዎችንና የልማት ጣቢያ ሠራተኞችን እውቀትና ክህሎት ለማሳደግ ያግዛል፡፡ በተጨማሪም የመስክ ሥራ ማኑዋል ሆኖ ያገለግላል፡፡ ሞጁሉ የኩሬን ሁኔታ የሚመለከቱ እንደ ትርጉም፣ የት ስራ ላይ እንደሚውል፣ ጥቅሞቹን፣ መሠረታዊ ክፍሎች፣ የዝግጅት ሥራና ዲዛይን፣ የግንባታ ቅደም ተከተል ዋነኛ ችግሮችና መፍትሄዎቻቸው፣ የአጠቃቀምና ጥገና ጉዳዮች ያሉ ቁልፍ ጉዳዮች ላይ ያተኮረ ነው፡፡

2. በኩሬ ውኃ የማቆር ፅንሰ ሀሳብና ትርጉም

ውኃን ማቆር ማለት የዝናብና የጐርፍ ውኃን በማሰባሰብና በአንድ ቦታ በማጠራቀም ምርታማ በሆኑ ጥቅሞች ላይ ማዋል ነው፡፡ ጥቅሞቹም፡-

- ዓመታዊ ሰብሎችን፣ የእንስሳት መኖና ዛፎች በመስኖ ለማልማት
- ለቤት መጠጥ
- ለእንስሳት መጠጥ
- ለዓሣና ዳክዬ ኩሬ

ኩሬ ማለት የታወቀ ቅርፅና መጠን ኖሮት የጐርፍ ውኃን ከገፀ-መሬት ላይ ለማሰባሰብ የሚያስችል የውኃ መግቢያና መውጫ እንዲኖረው ተደርጐ በሰው ሰራሽ ተቆፍሮ የሚዘጋጅ የውኃ ገንዳ ነው፡፡ ኩሬ በአንድ የእርሻ መሬት በታችኛው ተዳፋት አካባቢ ተገንብቶ የዝናብ ውኃን ለማሰባሰብ ከምንጠቀምባቸው መዋቅሮች መካከል በጣም አስፈላጊ የሆነ ነው፡፡ የማሳ ውስጥ ኩሬ ሲገነባ በኩሬው የሚመረጠው ቦታ ከማሳው ውስጥ በአንድ የዝናብ ክስተት የሚቻለውን ከፍተኛ የዝናብ ውኃ ማሰባሰብ የሚቻልበት ቦታ መመረጥ አለበት፡፡

2.1 የእርሻ ውስጥ ኩሬ የምንጠቀመው የት ነው?

የእርሻ ውስጥ ኩሬ የምንጠቀመው፡-

- በተፈጥሮ የሚገኙ ወይም በቋሚነት የሚገኙ የውኃ አካላት በማይኖሩበት አካባቢ
- በአካባቢ የሚገኘው የዝናብ መጠን የሰብሎችን የውኃ ፍላጐት ማሟላት በማይቻልባቸው አካባቢዎች
- ለእንስሳት ሊቀርብ የሚችል ውኃ በማይገኝባቸው አካባቢዎች
- ለቤት መጠጥ አገልግሎት ውኃ በሚፈለግበት ቦታ
- የእርሻ ኩሬ ክፍሎች

2.2 የእርሻ ኩሬ ክፍሎች

የእርሻ ኩሬዎች በሚገኙበት ቦታ፣ በቅርፃቸው፣ በባለቤት እና የውስጥ አካል መሸፈኛ ቁሳቁስ ዓይነት ላይ ተመስርተው ይከፈላሉ፡፡

በሚገኙበት ቦታ ላይ ተመስርቶ ሲከፈሉ፡-

ሰው ሰራሽ ኩሬ፡- እነዚህ ኩሬዎች የሚገነቡት የመሬት አቀማመጣቸው ጠፍጣፋ ወይም ትንሽ ተዳፋትነት ባላቸው ቦታዎች ነው፡፡ ይኸውም የኩሬው የውስጥ አካል ወይም ይዘት አስፈላጊ የሆነ ውኃ ማከማቻ ገንዳ ሆኖ የሚሰራው መሬትን በመቆፈርና በመቦርቦር ነው፡፡ በኩሬ ውስጥ የሚጠራቀመው የውኃ መጠን ኩሬውን ለመገንባት ከሚወገደው የአፈር መጠን ጋር እኩል ተደርጐ ይወሰዳል፡፡ እንደዚህ ዓይነት ኩሬዎች አንዳንድ ጊዜ የከርሰ ምድር ኩሬ ተብለው ሊጠሩ ይችላሉ፡፡ ከማሳ ውስጥ የሚወጣውን የጐርፍ ውኃ በተፈጥሮ ዝቅ ባለ ሸለቆ ውስጥ ለማጠራቀም የሚታሰብ ሲሆን የኩሬውን ህዳጐች ከመገንባት ውጪ የመሬት ቁፋሮ ስለማያስፈልግ አነስተኛ ወጪ ብቻ ይጠይቃል፡፡ እንደዚህ ዓይነት ኩሬዎች የውኃ ማግቢያ ስትራክቸር የሚያስፈልግ ሲሆን የውኃ መውጪያዉን ግን ከአፈር በተዘጋጀ በኩሬ ህዳግ ውስጥ መገንባት ይቻላል፡፡

ባለግድብ ኩሬ፡- ይሄ ከአፈር ቁልል የተሰራ ግድብ ዓይነት የሚመስል ሆኖ የተወሰነ አፈር ቁፋሮ በማድረግ የመሬት ተዳፋትነቱ በፈቀደው መጠን ላይ ተመስርቶ በታችኛው የኩሬ አካል የአፈር ግድብ በመስራት የሚገነባ ነው፡፡ የዚህ ዓይነት ኩሬ ብዙውን ጊዜ የሚገነባው ዝቅ ባሉ ጉድጓዳማ ሸለቆ የተፈጥሮ መሬት አካል ውስጥ ነው፡፡ ይህ ኩሬ ከሰው ሰራሹ ኩሬ በተቃራኒ ውኃ የሚያጠራቅመው በገፀ-መሬት ላይ በመሆኑ ውኃ ወደሚፈለገው የመስኖ መሬት ለማጓጓዝ የመሬት ስበት የመጠቀም ጥቅም አለው፡፡ **(ምስል 4 ተመልከቱ)**፡፡

የኩሬ ቅርፅ፡- ኩሬዎቹ እኩል አራት ማዕዘን፣ ትራፒዞይዳል ወይም ክብ ቅርፅ ሊኖራቸው ይችላል፡፡ ትራፒዞይዳል ቅርፅ ያላቸውን ስንጠቀም በቀላል አገላለፅ ስናስቀምጥ የላይኛው ወለል ርዝመት መጠን ለታችኛው ወለል ርዝመት ሲካፈል የሚገኘው ውጤት ከ1.5 በላይ መሆን የለበትም፡፡ የክብ ቅርፅ ያለው ከሆነ ሾጣጣ ክብ ወይም የኮን የታችኛው አካል ቅርፅ የመሰለ ሊሆን ይችላል፡፡

ባለቤትነት፡- ኩሬዎች በአንድ ቤተሰብ ደረጃ ወይም በማህበረሰቡ በጋራ የሚገነቡ ሊሆኑ ይችላሉ፡፡ ከባለቤትነት አኳያ ሲወሰድ ኩሬው የአንድ ቤተሰብ ወይም የማህበረሰብ በማለት ይገለፃል፡፡

የኩሬው ውስጣዊ አካልን ለመሸፈን ከሚውለው ቁሳቁስ አኳያ፡-

ሀ) በሸክላ አፈር የተሸፈነ፡- በስርገት ሊጠፋ ወይም ሊባክን የሚችለውን ውኃ ለመከላከል ሲባል የኩሬውን ውስጣዊ አካል ሸክላማ በሆነ አፈር ተሸፈኖ የተጠቀጠቀ ሲሆን ነው፡፡ የሸክላ አፈሩ ግንባታው ከተካሄደበት ቦታ ወይም ራቅ ካለ ቦታ በማጓጓዝ ጥቅም ላይ ሊውል ይችላል **(ምስል 1)**፡፡

ለ) በአፈርና ሲሚንቶ በተቀላቀለ የተሸፈነ ኩሬ፡- መሬቱ አሸዋማና ከፍተኛ የስርገት ችግር ያለበት ከሆነ ስርገትን ለመከላከል ሲባል የኩሬውን ውስጣዊ አካል ከሲሚንቶ ጋር በተቀላቀለ አፈር በመሸፈን መጠቀም ይቻላል፡፡ ይህ ቅልቅል በተገቢው መመጣጠን ያለባቸው ሲሆን ብዙውን ጊዜ 1 እጅ ሲሚንቶ ከ6 እጅ አፈር ጋር ቢሆን ይመረጣል፡፡

ሐ) በድንጋይ የተሸፈነ፡- የኩሬው ውስጣዊ አካል በተጠረቡና በተስተካከሉ ድንጋዮች ሲሸፈን የሚፈጠር ነው፡፡

ምስል 1፡ በወሎ ጃማ በሚባል ቦታ በሸክላ የተሸፈነ ኩሬ

ምስል 2፡ በድንጋይ የተሸፈነና በሐረርጌ ከፍተኛ አካባቢዎች የተገነባ ኩሬ

መ) በኮንክሪት የተሸፈነ ኩሬ፡- በዚህ የኩሬ ዓይነት ውስጣዊ አካሉን ለመሸፈን የብረትና ሲሚንቶ ምርቶች ስለምንጠቀም ከፍተኛ ወጪ ይጠይቃል፡፡ የመሬቱ ባህሪ የተረጋጋና የማይሰነጣጠቅ አፈር ባለበት አካባቢ ከሆነ የኩሬውን ውስጣዊ አካል በዶሮ ቤት መስሪያ ሽቦ በመዘርጋት ከሲሚንቶ በተዘጋጀ አርማታ መሙላትና መለሰን ይቻላል፡፡ (ፎቶ 3 ይመልከቱ)፡፡

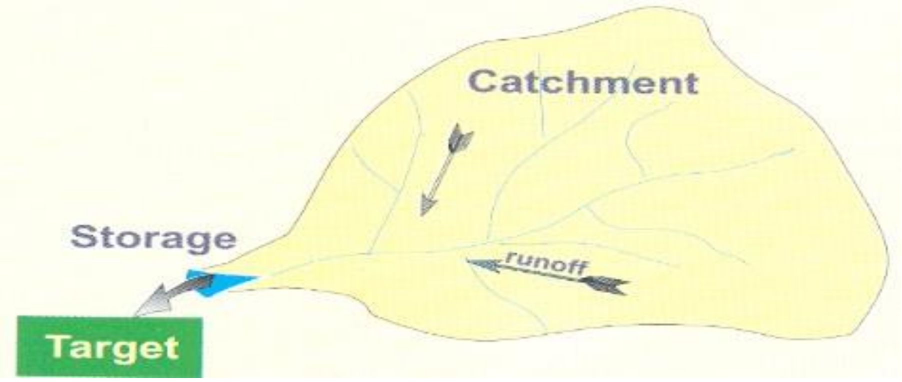
ሠ) በፕላስቲክ ወይም ጂኦሜንብሬን መሸፈን፡- እነዚህ የኢንዱስትሪ ምርቶች የሆኑና የውኃ ስርገትን ለመከላከል በኩሬ አካል ላይ የሚዘረጉ ሆነው የምንጠቀምባቸውም አሸዋማ፣ ከፍተኛ ውኃ የማስተላለፍ ባህሪ ባላቸው አፈሮችና መረሬ አፈር ዓይነት ባሉባቸው ቦታዎች ነው፡፡

ምስል 3፡ በብረት በተጠናከረ ኮንክሪት የተሸፈነና በግንባታ ላይ ያለ ኩሬ

ምስል 4 የአፈር ግድብ ያለው ኩሬ ዓይነት (ከሶሪያ በኢካርዳ የተወሰደ፣ 2001)

2.3 የእርሻ ኩሬዎች ጥቅሞች

- በደረቅ ወቅት ሰብል ለማሳደግ የሚያግዝ ውኃ ይሰጣሉ። በተጨማሪም በቂ የሆነ ዝናብ በማይኖርበት ጊዜ ደጋፊ መስኖ ለመጠቀም ያግዛሉ። ይህ በመሆኑም የሰብል ምርት ከመጨመር ባሻገር የተለያዩ የሰብል ዓይነቶችን ለማምረት ይረዳሉ።
- የአትክልቶችና ፍራፍሬ ችግኞችን ለማዘጋጀት ውኃ በኩሬ ማሰባሰብ ይቻላል። በዚህ መልኩ የተዘጋጁ ችግኞችን የበልግ ወይም የክረምት ዝናብ እንደጀመረ ወዲያው በመትከል የእድገት ጊዜ ብክነትን ለማስቀረት ይረዳል።
- በቤተሰብ ደረጃ ተጨማሪ ገቢና የተመጣጠነ ምግብ አቅርቦት እንዲኖር ሊያግዙ ይችላሉ።
- የአፈር መከላትን በመከላከል በውኃ ማስተላለፊያ ቦዮችና ውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳዎች ሊፈጠር የሚችልን ደለል ለመቀነስ ያግዛሉ።
- ለእንስሳት መጠጥና ለሰው መጠጥ ውኃ አቅርቦት ያግዛሉ።
- የዓሣ እርባታን ለማስፋፋት ያግዛሉ።
- ኩሬዎች የውስጥ አካላቸው በምንም ነገር ካልተሸፈኑ የከርሰ ምድር ውኃን ለማበልፀግ ያግዛሉ።



ምስል 5 የዝናብ ውኃን ለማቆር የሚረዳ ድንበሩ የተከለለ ተፋሰስ

3. የውኃ ማቆር ስርዓት አካላት/ክፍሎች

3.1 ተፋሰስ

ተፋሰስ የምንለው የጐርፍ ውኃን ከተለያዩ የመሬት አካላት በማሰባሰብ ወደ አንድ ቦታ የሚያፈስ የመሬት አካል ነው። ይህ አካል የሚገኘውን የዝናብ ውኃ ወይም ጐርፍ በሙሉ ወይም በከፊል ሉሰጥ ይችላል። ይህ የመሬት አካል የእርሻ መሬት ወይም ለዚሁ አላማ ሆን ተብሎ የሚዘጋጁ ቦታዎች ሊሆኑ ይችላሉ። አንዳንድ ጊዜ በበቂ የለበሱ መንገዶች፣ የትምህርት ቤቶች ወለሎች እና የጓሮ ቦታዎች እንደ ተፋሰስ አካል ሊወሰዱ ይችላሉ። እነዚህ ዓይነት ቦታዎች ቋሚ ስለማይሆኑ ለተወሰነ ጊዜ በውሰት የሚያገለግሉ ተፋሰሶች ናቸው። የተፋሰስ ቦታ ትንሽ

ስኩወር ሜትር ስፋት እስከ ትልቆቹ በስኩዌር ኪሎ ሜትር የሚገለፅ ስፋት ያላቸው ሊሆኑ ይችላሉ፡፡

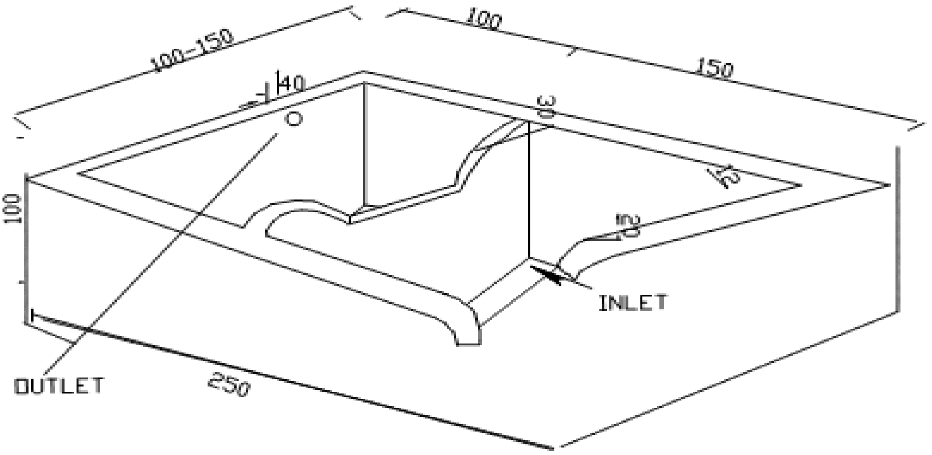
3.2 የጐርፍ ውኃ ማስተላለፊያ ስርዓት

የማስተላለፊያ ስርዓት የምንለው የተሰበሰበውን የጐርፍ ውኃ ወደ ደለል ማጣሪያ አካል ወይም ወደ ኩሬ የሚወስድ ቦይ ወይም ቧንቧ ማለት ነው፡፡ የማስተላለፊያ ቦዮች ከተጠቀጠቀ አፈር ወይም በሲሚንቶ ወይም በሌላ ቁሳቁስ ከተሸፈነ አካል የተሰራ ነው፡፡ አንዳንድ ጊዜ የውኃ ማስተላለፊያ ስርዓቱ ውኃን ከተፈጥሯዊ ውኃ ማፋሰሻ ወደ ሌላ የሚቀለብስ ጊዜያዊ መቀልበሻን የሚያካትት ሲሆን እንደዚህ ዓይነት ሁኔታ ሲኖር ኩሬዎቹ ከውኃ ማፋሰሻ ቦዮች ወይም ውኃ መቀልበሻ ቦዮች መጨረሻ ጫፍ ላይ መቀመጥ አለባቸው፡፡

3.3 የደለል ማጣሪያ ኩሬ

የደለል ማጣሪያ የምንለው በውኃ ውስጥ ተንሳፈው የሚገኙ ንጥረ ነገሮች እና ደለል ወደ ኩሬው እንዳይገቡ አጣርቶ የሚያስቀር መዋቅር ነው፡፡ ይህ መዋቅር ከተፋሰሱ ውስጥ ከሚወጣው የጐርፍ ውኃ ጋር ተቀላቅለው የሚጓዙትን ደለሎች እንዲሰክኑ ያደርጋል፡፡ የደለል ማጣሪያ መዋቅር የሚገነባው ከውኃ ማጠራቀሚያው ኩሬ ቢያንስ 3 ሜትር ያህል ርቆ መገንባት ያለበት ሲሆን ይህ መሆኑም ከፍተኛ ዝናብ በሚኖርበት ጊዜ ሊፈጠር የሚችል መጥለቅለቅና በኩሬ ላይ ሊያደርስ የሚችል ጉዳት ለመከላከል ያስችላል፡፡ የሚመረተው ጐርፍ ከደለል ነፃ ከሆነ ይህ መዋቅር ላያስፈልግ ይችላል፡፡

የጐርፍ ውኃን በቀላሉ ማሰባሰብ እንዲቻል የኩሬን ቦታ በጥንቃቄ መምረጥ አስፈላጊ ነው፡፡ አንዳንድ ጊዜ ተዳፋታማ በሆነ አካባቢ ባሉ ቦታዎች ውኃውን ወደ ውኃ መቀልበሻ ቦይ ሊያመሩ የሚችሉ የውኃ ማገቻ ቦዮችን መገንባት አስፈላጊ ነው፡፡ ውኃ ማስተላለፊያ ቦዮች በሚያልፉበት መንገድ ላይ የሚገኙ ዝቅተኛ ቦታዎችን ወይም የመጀመሪያ ደለል ማስቀሪያ አካላትን በመጠቀም ውኃው ወደ ደለል ማስቀሪያ መዋቅር ከመግባቱ በፊት ዋነኛ ደለሎችን የማስቀረት አቅጣጫ መከተል ይጠቅማል፡፡



ምስል 6፡ የደለል ማጣሪያ ዲዛይን/ንድፍ

የደለል ማጣሪያ ወይም የደለል ኩሬ ንድፍ ማዘጋጀት፡- የመዋቅሩ መጠን የሚወሰነው በደለሉ ባህሪያትና በሚገኘው የፍሰት መጠን ነው፡፡ ከፍተኛ ደለል የሚጠበቅበት ሁኔታ ካለ ባለ ሁለት መቀበያ ክፍል ደለል ማጣሪያ እንዲገነባ ይመከራል፡፡ አንዱ ክፍል አሸዋን ለመያዝ ሲያገለግል ሌላኛው ደግሞ በጣም ደቃቅ የሆኑትን ንጥረ ነገሮች ለመያዝ ያገለግላል፡፡

ውኃ ወደ ኩሬው ከመግባቱ በፊት ቅጠላ ቅጠል፣ ጭራሮዎችን እና ሌሎች ነገሮች አጣርቶ ለማስቀረት የሚችል ማጣሪያ ሽቦ መጠቀም ያስፈልጋል፡፡ ከኢትዮጵያ ሁኔታ አኳያ ያለው ልምድ እንደሚያሳየው የሚመከረው የደለል ማጣሪያ 100 ሳ.ሜትር ጥልቀት፣ 250 ሳ.ሜትር ርዝመትና 100-150 ሳ.ሜትር ወርድ ያለው ነው፡፡ የደለል ማጣሪያው ክፍል ከውኃ መግቢያው ጫፍ አንስቶ በ150 ሳ.ሜትር ርቀት ላይ ይሰራል፡፡ የትርፍ ውኃ ማስወገጃ ደግሞ በዚህ ክፍል ላይ 30 ሳ.ሜትር ጥልቀትና 40 ሳ.ሜትር ወርድ እንዲኖረው ተደርጐ ይሰራል፡፡ ከተፋሰሱ የሚመጣው የውኃ ቦታ ከደለል ማጣሪያው ጋር እንዲገናኝ የሚደረገው በ20 ሳ.ሜትር ጥልቀትና 40 ሳ.ሜትር ወርድ ላይ ነው፡፡ ከደለል ማጣሪያው ውኃ ወደ ኩሬ የሚወስደው የውኃ ማውጫ ከ10 እስከ 15 ሳ.ሜትር መጠን ያለው ቧንቧ በ40 ሳ.ሜትር ጥልቀት ላይ እንዲገጠም ይደረጋል፡፡ በውኃ መውሰጃው ቧንቧ አፍ ላይ ማጣሪያ መገጠም አለበት፡፡

3.4 የውኃ ማከማቻ አካል

የውኃ ማከማቻ አካል የጐርፍ ውኃ ከተሰበሰበ ጊዜ ጀምሮ ጥቅም ላይ እስከሚውልበት ጊዜ ድረስ የሚጠራቀምበት ቦታ ነው፡፡ የተለያዩ መጠንና ቅርፅ ያላቸው በገፀ-መሬትና በከርሰ መሬት ውስጥ ውኃ ማከማቸት የሚችሉ መዋቅሮች (structure) አሉ፡፡ የውኃ ማከማቻ ኩሬ አካል ትልቁን ኢንቨስትመንት የሚጠይቅ የውኃ ማሰባሰቢያ ስርዓት አንዱ ነው፡፡ በመሆኑም በዲዛይን ወቅት ከፍተኛ ጥንቃቄ የሚፈልግ ነው፡፡ በአንድ በኩል የውኃ ማጠራቀሚያውን በቂ ማጠራቀሚያ አቅምና መዋቅራዊ ጥንካሬ እንዲኖረው ማድረግ ሲሆን በሌላ በኩል ደግሞ የግንባታ ወጪን በተቻለ መጠን ዝቅ ማድረግ ጉዳይ በዲዛይን ወቅት በጥንቃቄ መመለስ አለበት፡፡ አንዱ መያዝ ያለበት ነጥብ በሰው ሰራሽ መንገድ እኩል ተደርጐ ስለሚወሰድ ማመጣጠኛቸው 1:1 (ውኃ ፡ አፈር) ነው፡፡ በተፈጥሮ መሬት ላይ ግድብ ለሚሠራለት ኩሬ ቢያንስ 3:1 ቢሆን ይመረጣል፡፡ በአጠቃላይ የውኃ እና አፈር ማመጣጠኛ ተወስዶ ሲታይ ውጤቱ፡-

ከ2 በታች ከሆነ ደካማ

ከ2 እና 4 መካከል ከሆነ መካከለኛ
ከ4 እና 6 መካከል ከሆነ ከፍተኛ
ከ6 በላይ ከሆነ በጣም ከፍተኛ ተደርጐ ይወሰዳል፡፡

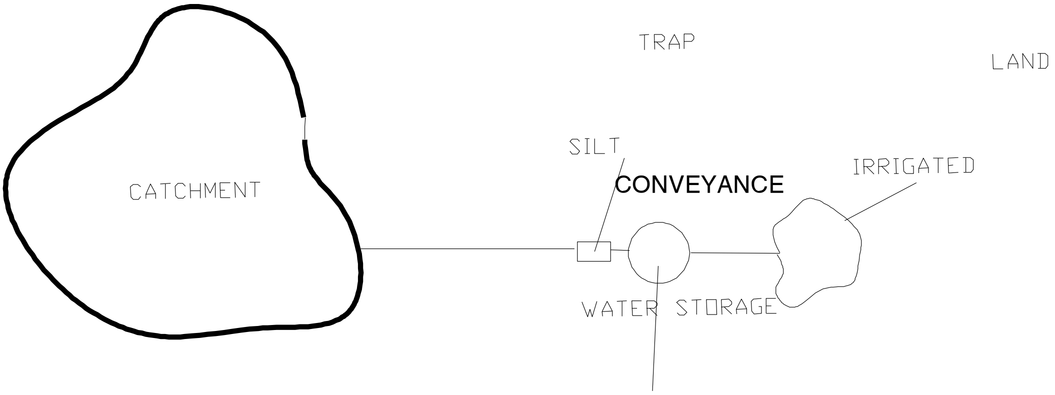
3.5 ውኃ ማቅረቢያ ስርዓት

ይህ ስርዓት የተከማቸን ውኃ ወደ መጠቀሚያ ቦታ የማቅረቢያ መንገድ ነው፡፡ የተከማቸው ውኃ በቂ የሆነ ከፍታ ያለው ከሆነ በመሬት ግፊት ወይም ስበት በቀላሉ ማቅረብ የሚቻል ሲሆን ካልሆነ ግን የውኃ መሳቢያ ፓምፖችን

መጠቀም ይቻላል፡፡ ፓምፖቹ በእጅ የሚሰሩ ወይም በሞተር የሚሰሩ ሊሆኑ ይችላሉ፡፡

3.6 በመስኖ ሊለማ የሚችል መሬት

የተጠራቀመው ውኃ ጥቅም የሚሰጡ ሰብሎችን ለማምረት የምንጠቀምበት መሬት ነው፡፡ በመስኖ የሚለማው መሬት ስፋት መጠን የሚወሰነው ከጐርፍ ማሰባሰቢያ መሬት በተሰበሰበው ውኃ መጠን ነው፡፡ የተሰበሰበው ውኃ ለቤትና ለእንስሳት መጠጥ የመሳሰሉ ሌሎች አገልግሎትም ጥቅም ላይ ሊውል ይችላል፡፡



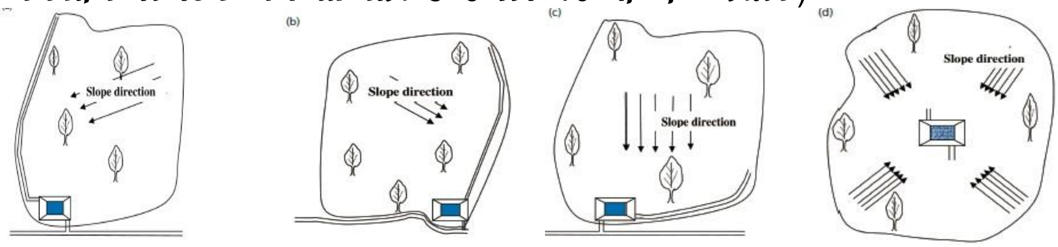
ምስል 7 የተፋሰስ፣ የውኃ ማስተላለፊያ፣ የደለል ማጣሪያና መስኖ መሬት አንፃራዊ አቀማመጥ

4.የእርሻ ኩሬ ቦታ አመራረጥ ጉዳዮች

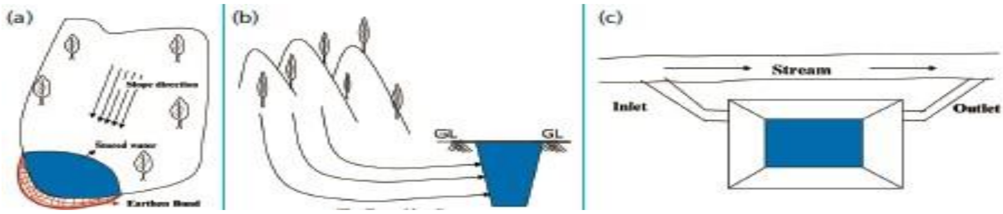
የኩሬ ምቹ ቦታን የሚወስኑ ጉዳዮች ወሳኝ የሆኑና ልምድ ያላቸውን ባለሙያዎች ጨምሮ እንደሚከተለው ቀርበዋል፡፡

- ከሁሉ በፊት በቋሚነት በቂ ውኃ ማግኘት የሚቻልባቸው ሌሎች አማራጮች መኖርና አለመኖር መለየት አለበት፡፡
- እንደ ተፋሰስ የሚያገለግል በቂ የሆነ ስፋትና ተስማሚ የሆነ መሬት መኖር፣ ለኩሬ የሚሆን ቦታ እና ሊለማ የሚችል መሬት መኖር መታየት ያለባቸው ቁልፍ መስፈርቶች ናቸው፡፡
- የሚመረጠው ቦታ ከተፋሰሱ የላይኛው አካል እና የታችኛው አካል በሚገኙ መካከል ግጭት የሚፈጥር መሆን የለበትም፡፡
- በተመረጠው ቦታ ያለው የአፈር አወቃቀር (ሸክላ፣ ደለላማ ሸክላ ወይም አሸዋማ ሸክላ) ተስማሚ ስለመሆኑና ዝቅተኛ ውኃ አስተላላፊነት ባህሪ ያለው መሆኑን ለመወሰን እንዲቻል የአፈር ጥናት መካሄድ አለበት፡፡ በተጨማሪም አፈሩ ቢያንስ እስከ 3 ሜትር ጥልቀት ድረስ ያለው በቀላሉ የሚፈረካከስ መሆን አለበት፡፡

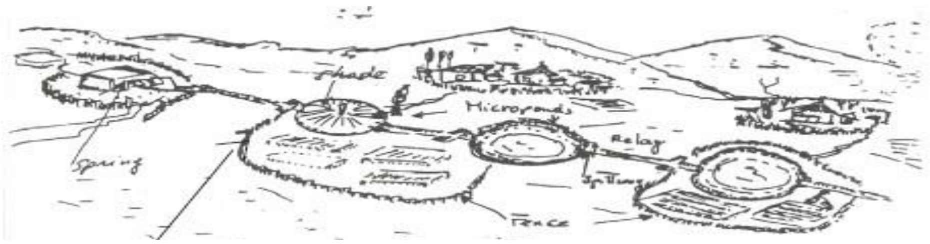
- የአፈሩ በተለይ ከላይኛው 1 ሜትር ጥልቀት በታች ያለው የሸክላማ አፈሩ ከ30 ከመቶ በታች ከሆነ ከፍተኛ የውኃ አስተላላፊነት ባህሪ ያለው ስለሚሆን የተመረጠው ቦታ ተቀባይነት ሊኖረው አይገባም:: ይህ የሚሆንበት ምክንያት በእንደዚህ ዓይነት ቦታ በስርገት የሚባክነው ውኃ ከፍተኛ ስለሚሆን ነው::
- ጠንካራ አካል ያለው ወይም በጣም ከፍተኛ ሸክላ ያለው አፈር (ከ60% በላይ) ከሆነ የቁፋሮ ስራውን ፍጥነት በጣም ይቀንሳል::
- የኩሬው ቦታን የመምረጥና የኩሬውን መጠን የመወሰን ስራ ከተጠናቀቀ በኋላ የኩሬው ቦታ ከማንኛውም ድንጋይና እፅዋት ነፃ መደረግ አለበት::
- የኩሬ ግንባታ ከመጀመሩ በፊት ትክክለኛ ግንባታ ማካሄድ እንዲቻል ትክክለኛው አቀማመጥ ቅየሳ መካሄድ አለበት::
- የደለል ማጣሪያ፣ የውኃ መግቢያና ማውጪያ ግንባታዎችን የያዘ የኩሬው የዲዛይን ንድፎች በአግባቡ መታየት አለባቸው:: (በቦታ መረጣ ላይ ያሉ የተለያዩ አማራጮችን በምስል 8፣9 እና 10 ላይ ይመልከቱ)::



ምስል 8፡ የተፋሰሱን ተዳፋት አቅጣጫ መሠረት ያደረጉ የጐርፍ ማሰባሰቢያ ዘዴዎች



ምስል 9፡ የውኃ ማከማቻ ዓይነቶች



ምስል 10፡ በሌሊት ጠንካራ ፍሰት በመኖሩ በድንጋይ ከተሸፈነ የውኃ ማፋሰሻ ቦይ ጋር ተያይዘው የተገነቡ ተከታታይ ኩሬዎች

5. በኩሬ ዲዛይን ወቅት መታየት ያለባቸው

5.1 የጐርፍ ውኃን መገመት

ዝቅተኛ ዝናብ ባላቸው ወይም የዝናብ ስርጭታቸው ወጥነት በሌለባቸው አካባቢዎች የሚደረግ የውኃ ማከማቻ መጠን የመወሰን ስራ የበለጠ ጥንቃቄ ይፈልጋል፡፡ የሚሰበሰበው የጐርፍ ውኃ ወይም ዝናብ መጠን፣ የተፋሰሱ ስፋት መጠንና የተፋሰሱ ባህሪያት የውኃ ማከማቻውን አቅም ይወስናሉ፡፡

የዝናብ ባህሪያት፣ የመሬት አቀማመጥ፣ እፅዋት፣ የአፈር ዓይነት እና የአፈሩ ውስጥ ያለው እርጥበት በገፀ-መሬት ላይ የሚፈጠረውን ጐርፍ የሚወስኑ ምክንያቶች ናቸው፡፡ ከአንድ ተፋሰስ ሊጠበቅ የሚችለውን የዝናብ ውኃ ለመወሰን እንዲቻል አስተማማኝ የሆነ የዝናብ መረጃ የሚያስፈልግ ሲሆን ቢያንስ የ10 ዓመታት መረጃ ቢሆን ይመረጣል፡፡ ከአንድ ተፋሰስ አካል ሊሰበሰብ የሚችለው የውኃ መጠን ቀደም ሲል በሚታወቅና ደረጃውን የጠበቀ ሰሌት በመጠቀም ማስላት ይቻላል፡፡ ከአነስተኛ ተፋሰስ ሊገኝ የሚችል ግምታዊ አማካይ አመታዊ የጐርፍ ውኃን ለማስቀመጥ የሚከተሉትን የስሌት ዘዴዎችን መጠቀም ይቻላል፡፡

ዓመታዊ ጐርፍ = አማካይ ዓመታዊ ዝናብ x የተፋሰሱ ስፋት x የጐርፍ ውኃ ማመጣጠኛ (ሠንጠረዥ 1 ይመልከቱ)

በሌላ መልኩ የሚፈለገውን ተፋሰስ ስፋት የሚከተለውን የስሌት ዘዴ በመጠቀም መወሰን ይቻላል፡፡

$$\text{ስ}_{\text{ተ}} = \frac{1000\ \text{ው}_{\text{አ}}}{\text{ዝ}_{\text{አ}} \times \text{ዝ}_{\text{ማ}}}$$

በዚህ የስሌት ዘዴ ውስጥ የተጠቀሱት

$\text{ስ}_{\text{ተ}}$ = የተፋሰሱ ስፋት በስኩዌር ሜትር
$\text{ው}_{\text{አ}}$ = ውኃ ማከማቻ አቅም በሜትር ኩብ
$\text{ዝ}_{\text{አ}}$ = ዓመታዊ ዝናብ መጠን በሚሊ ሜትር
$\text{ዝ}_{\text{ማ}}$ = ለአንድ ለተወሰነ ተፋሰስ የሚኖር የዝናብ ውኃ ማሰባሰብ ማመጣጠኛ ወይም የአፈፃፀም ብቃት

ሠንጠረዥ 1 የጐርፍ ማመጣጠኛዎች

የተፋሰሱ ባህሪያ	ሜዳማ	መካከለኛ	ኮረብታማ

	(Flat)	(Rolling)	(Hilly)
ድንጋይ የተነጠፈ ቦታና የቤት ጣሪያ	**0.90**	**0.90**	**0.90**
አፈር የያዘ የመሬት ትከሻ	0.50	0.50	0.50
የተሸከርካሪ መሄጃና እግረኛ መንገድ	0.75	0.80	0.85
ኮረት የተነጠፈ ቦታ	**0.85**	**0.85**	**0.85**
የቢዝነስ እንቅስቃሴ የሚደረግበት ከተማ ቦታ	0.80	**0.85**	**0.85**
የአፓርትመንት መኖሪያ አካባቢ	0.50	0.60	0.70
ጥቂት ሰው ያለበት መኖሪያ (በአንድ ኤከር ከ1-3 አካል)	0.35	0.40	0.45
አማካይ ሰው ያለበት መኖሪያ (ከ3 እስከ 6)	0.50	0.55	0.60
ብዙ ሰው ያለው መኖሪያ (ከ6 እስከ 15)	0.70	0.75	0.80
የግቢ መስክ	0.17	0.22	0.35
በሳር የተሸፈነ የመሬት ትከሻ	0.25	0.25	0.25
ከአፈር የተሰራ ስላች	0.60	0.60	0.60
ከሳር የተሰራ ስላች	0.30	0.30	0.30
በሳር የተሸፈነ መካከለኛ ቦታ	0.25	0.30	0.30
ሸክላና ዋልካ አፈር ያለው የእርሻ መሬት	0.50	0.55	0.60
አሸዋና ኮረት ያለው የእርሻ መሬት	0.25	0.30	0.35
አነስተኛ ኢንዱስትሪዎች ያሉበት	0.50	0.70	0.80
ከባድ ኢንዱስትሪዎች ያሉበት	0.60	0.80	**0.90**
መናፈሻና ቀብር ቦታዎች	0.10	0.15	0.25
የመጫወቻ ሜዳዎች	0.20	0.25	0.30
የደንና የእንጨት ቦታ	0.10	0.15	0.20
የግጦሽ መሬት	0.25	0.30	0.35
የተፈጥሮ ቦታ	0.10	0.20	0.30

ማስታወሻ

- ውኃ አስተላላፊ ያልሆኑ አካላት በደማቅ የተገለጹት

- መካከለኛ ተዳፋት የምንለው ተዳፋትነቱ በ2 እና 10 ፐርሰንት መካከል ለሆነ
- ኮረብታማ የምንለው ተዳፋትነቱ ከ10 ፐርሰንት በላይ የሆነ

ማስተንፈሻ

- የውኃ ማስተንፈሻ በጣም አስፈላጊ የሆነ የውኃ ማፍሰሺያ ስለሆነ የሚገመተውን የመጨረሻ ከፍተኛ ጐርፍ መሸከም እንዲችል ተደርጐ መነደፍ አለበት፡፡ በቋሚነት የማያገለግልና በቀላል የማይሸረሸር መሆን አለበት፡፡ አቀማመጡም በውኃ ማጠራቀሚያው ውስጥ የሚሰበሰበው ውኃ ከፍተኛው ጥልቀት ጋር በተመሳሳይ ከፍታ ላይ መሆን አለበት፡፡ በተጨማሪም በቦታ መረጣና በጥናት ወቅት ሊኖረው ይገባል ተብሎ በተወሰነው የመጠባበቂያ ውኃ ከፍታን ግምት ውስጥ ባስገባ መሆን አለበት፡፡
- በተፈጥሮ የውኃ መሄጃ ባለበት ቦታ ለኩሬ እንደማስተንፈሻ መጠቀም ተመራጭ ቢሆንም የሚፈለገውን የውኃ ማፍሰሺያ የተዳፋት ደረጃ ለማግኘት ሲባል የተወሰነ መሬት መቁረጥ ሊያስፈልግ ይችላል፡፡
- ሳር የለበሰ ማስተንፈሻ ከሆነ የአፈር መከላት አደጋው ጉዳይ ትኩረት የሚጠይቅ ነው፡፡ በመሆኑም ውኃ ወደ ማስተንፈሻው ሲገባ የሚኖረውን ፍጥነትና ክለት የመፍጠር አቅሙን ለመቀነስ እንዲቻል የማስተንፈሻው ውኃ መቀበያውን በኮንክሪት ወይም በድንጋይ በማልበስ የውኃ ፍሰቱ በተስተካከለ የጉንዮሽ እንዲፈስ ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ የተወሰነ መጠን ያለው ተዳፋትነት ለማስተንፈሻው ውስጣዊ አካል በመስጠት ውኃው ችግር ሳይፈጥር ወደ ወንዝ እንዲገባ ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ የሚፈቀደው የፍሰት ፍጥነት የሚወሰነው በውኃው የፍሰት ጥልቀትና የማስተንፈሻው ውስጣዊ አካልን በሸፈነው ቁሳቁስ ዓይነት ነው፡፡
- ልንከተለው የሚገባን መመሪያ በሠንጠረዥ 2 ላይ ተመላክቷል፡፡ ይህ መመሪያ መነሻ ያደረገው ግምት አንድ ከአፈር የተሰራ የውኃ ማስተንፈሻ ያልተንጋደለና ውስጣዊ ቦይ በጥሩና በቂ የሆነ እየተሳበ የማደግ ባህሪ ባለው ሳር የለበሰ ተደርጐ የተወሰደ ነው፡፡
- የውኃ ማስተንፈሻ በሚገኝበት ቦታ በላዩ ላይ ማንኛውንም ማሽነሪ መንዳት መቀነስ ያስፈልጋል፡፡ ይህን ማድረጉ ከመጠን ያለፈ ጥቅጣቁ ከመሬቱ ላይ ለማስወገድ፣ ማሽነሪዎች በሚሄዱበት ቦታ መንገድ በማውጣት ለመሬት መከላት ምክንያት እንዳይሆን ለመከላከልና የሳር ልባሱ እንዳይጠፋ ይረዳል፡፡
- የመሬት ቁፋሮን በተቻለ መጠን ማስወገድ ያስፈልጋል፡፡ የግድ ከሆነ ደግሞ የአፈሩን የላይኛውን አካል ሙሉ ለሙሉ እንዳይወገድ ማድረግ ወይም የተፈለገውን ጥልቀት በመቆፈር ከስር ያለው አፈር ተቆርጦ ካለቀ በኋላ የላይኛውን አፈር ክፍልና ሳር መልሶ መደልደል ያስፈልጋል፡፡

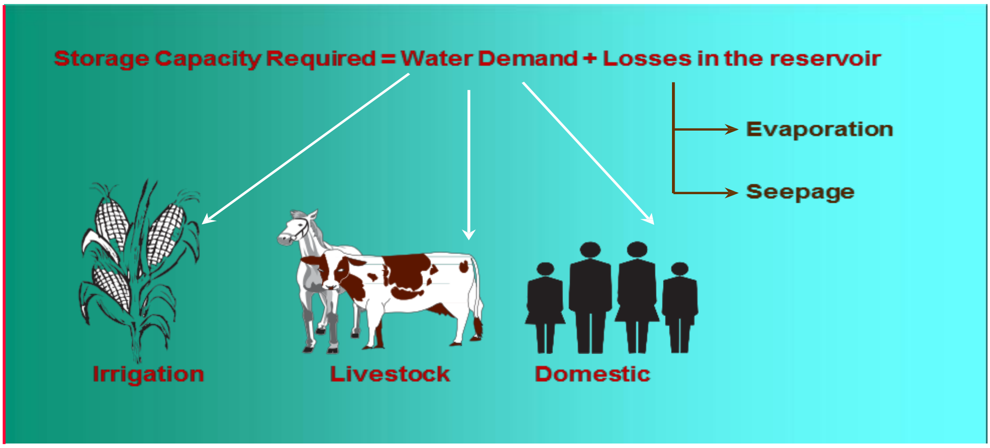
ሠንጠረዥ 2፡- ለውኃ ማስተላለፊያ ቦይና ማስተንፈሻ የሚመረጥ የውኃ ፍሰት መጠንና የውኃ ፍጥነት መመሪያ

የሸፋን ዓይነት	አሸዋ እስከ አሸዋማ ዋልካ	አሸዋማ ዋልካ እስከ አሸዋማ ሸክላ	አሸዋማ ሸክላ ዋልካ	ቀላል ሸክላ	ከባድ ሸክላ ኮረት ተሰባባሪ ድንጋይ	ጠንካራ አለት

የመጨረሻ ከፍተኛ ፍጥነት (ሜትር በሰከንድ)	0.30	0.60	0.75	1.00	1.25	1.50
በማስተንፈሻ መግቢያ ላይ ያለው የፍሰት ጥልቀት (በሜትር)	0.15	0.30	0.50	0.60	0.75	1.50
የውኃ ፍሰት መጠን ፍጥነት በ1 ሜትር ወርድ ያለው (ሜትር ኩብ በሰኮንድ)	0.05	0.20	0.35	0.60	1.00	2.50

5.2 የውኃ ፍላጐትንና የሚባክነውን መገመት

በአጠቃላይ የውኃ ፍላጐት ወይም የውኃ ፍጆታ የምንለው ለመስኖ የሚያስፈልገው ውኃ፣ ለእንስሳትና ሰዎች ለመጠጥ የሚያስፈልግና በብክነት የሚጠፋ ውኃ ተደምሮ የሚገኘው ውኃ መጠን ነው (ምስል 10):: ከኢትዮጵያ አኳያ በማከማቻ ውስጥ በስርገት እና በትነት ለሚጠፋና ውኃን በማሠራጨትና በሚፈለገው ቦታ በሚጨመርበት ጊዜ የሚጠፋውን ድምር ብክነት በማካተት ከ20 ከመቶው ብክነት እንደሚኖር ማስላት ይቻላል:: በዚሁ መሠረት የውኃ ፍላጐቱ መጠን ከተሰላ በኂላ ከታሰበው የተፋሰስ አካል በቂ የሆነ ውኃ ማቅረብ መቻሉ መፈተሽ አለበት:: ይህ ማለት ከተፋሰሱ የሚቀርበው የውኃ መጠን ቢያንስ በብክለት የሚጠፋውን ውኃ ጨምሮ ካለው የውኃ ፍላጐት የበለጠ መሆን አለበት::



ምስል 11 የውኃ ፍላጐትና ብክነት ዓይነቶች

5.2.1 የመስኖ ውኃ ፍላጐት

የመስኖ ውኃ ፍላጐት የሚሰላው ሰብሎች ምግብ በሚያዘጋጁበት ወቅት የሚጠቀሙት/የሚያቃጥሉትና በትነት የሚጠፋውን ለማካካስ ያለው ፍላጐት፣ በሚለማው መሬት ስፋት እና በአጠቃላይ የውኃ አጠቃቀም ብቃት ላይ በመመስረት ነው:: የአጠቃቀም ብቃትን ግምት ውስጥ ማስገባት ያስፈለገው ውኃን

በማስተላለፍና በመጨመር ሂደት ወቅት የሚያጋጥምን ብክነት ታሳቢ ለማድረግ ነው፡፡

የመስኖ ውኃ ፍላጐትን ለማስላት ቀጥሎ ያለውን የስሌት ዘዴ መጠቀም ይቻላል፡፡

$$መ_{ፍ} = \frac{10 \times ኢ_{ሰ} \times መ_{መ}}{መ_{አ}}$$

$መ_{ፍ}$ = መስኖ ውኃ ፍላጐት በሜትር ኩብ

$ኢ_{ሰ}$ = የሰብል ምግብ ዝግጅትና ትነት ማካካሻ በሚሊ ሜትር (የሰብል ውኃ ፍላጐት)

$መ_{መ}$ = በተጠራቀመው ውኃ ሊለማ የታቀደው መሬት ስፋት በሄክታር

$መ_{አ}$ = የመስኖ ውኃ አጠቃቀም አፈፃፀም ብቃት

የሰብል ውኃ ፍላጐት፡-

ኢሰ = $ማ_{ሰ}$ x $ኢ_{መ}$

$ኢ_{ሰ}$ = የሰብል ውኃ ፍላጐት (ማካካሻ) በሚሊ ሜትር በተወሰነ ጊዜ

$ማ_{ሰ}$ = የሰብል ማመጣጠኚያ

$ኢ_{መ}$ = መነሻ ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን በሚሊ ሜትር በተወሰነ ጊዜ

መነሻ ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን ($ኢ_{መ}$) የምንለው ከአንድ ሙሉ ለሙሉ በአረንጓዴና የውኃ እጥረት በማይታይበት ሳር ከተሸፈነ ስፊ መሬት በተወሰነ ጊዜ ውስጥ የሚከሰት ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን መጠን ነው፡፡ በተወሰነ ጊዜ ውስጥ በኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን የሚጠፋው የውኃ መጠን የሚወሰነው በአካባቢው ባለ የዓየር ንብረት ነው፡፡ የመጨረሻው ከፍተኛ የኢቫ-ትራንስፓሬሽን መጠን የሚከሰተው ሞቃታማ፣ ደረቅ፣ ነፋሻማና ፀሀያማ በሆነ ቦት ሲሆን የመጨረሻው ዝቅተኛ ደግሞ ቀዝቃዛ፣ እርጥበታማና ንፋስ ባለው ወይም በሌላው ዳመናማ አካባቢ ነው፡፡

<u>ምሳሌ 1</u>

- የሚለማው ሰብል፡- ማሽላ
- የሰብሉ አጠቃላይ የእድገት ወቅት ርዝማኔ፡- 120 ቀናት (የ4ቱም እድገት ደረጃዎች ድምር)
- $ኢ_{መ}$፡ በሰብሉ የእድገት ወቅት ሙሉውን ጊዜ የሚሸፍን አማካይ በቀን 6 ሚሊ ሜትር
- በ120 የሰብል እድገት ወቅት የተከሰተው የዝናብ መጠን 150 ሚሊ ሜትር ከላይ የተሰጡትን መረጃዎች መሠረት በማድረግ የሰብል ውኃ ፍላጐትንና የመስኖ ውኃ ፍላጐትን ያስሉ፡፡

የሰብል ውኃ ፍላጐት

$ኢ_{ሰ}$ =$ማ_{ሰ}$ x $ኢ_{መ}$

$ኢ_{ሰ}$ =0.78 x 6 = 4. 68 ሚሊ ሜትር በቀን

$ኢ_{ሰ}$ =4.68 x 120 ቀናት = በግምት 560 ሚሊ ሜትር ለሙሉ የሰብል እድገት ወቅት የሚያስፈልግ

የመስኖ ውኃ ፍላጐት = $ኢ_{ሰ}$ - ዝናብ መጠን = 562 — 150 = 412 ሚሊ ሜትር

በመጨረሻም ለሁሉም ሊለማ ለታሰበው መሬት ሲሰላ፡- ከሚፈለገው ውኃ ውስጥ 20 ከመቶው የሚሆነው በተለያዩ ምክንያት የሚባክን ተደርጐ ስለሚወሰድ

አጠቃላይ የውኃ ፍላጐት፡-

የመስኖ ፍላጐት + ለቤት የሚፈለግ + 20 ከመቶ ብክነት ይሆናል ማለት ነው፡፡

<u>ምሳሌ 2</u>፡ አንድ ቤተሰብ የጐርፍ ውኃን ከመንገድ ዳር አሰባስቦ በምድር ውስጥ በሚገነባ ገንዳ ውስጥ በማከማቸት በ300 ካሬ ሜትር መሬት ላይ ቀይ ሽንኩርት ለአምስት ወራት ለማልማት አቅዷል፡፡ የአካባቢው አማካይ ዓመታዊ ዝናብ 600 ሚሊ ሜትር ነው፡፡

<u>ጥያቄ</u>፡-

- የአካባቢው መነሻ ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን በቀን 6 ሚሊ ሜትር ቢሆን የሰብል ማመጣጠኚያው 0.70 ቢሆንና የመስኖ አጠቃቀም አፈፃፀም ብቃት 70% ቢሆን የመስኖ ውኃ ፍላጐት (ሽንኩርትን ለ5 ወራት ለማልማት) ይፈልጉ
- የሚባክነው ውኃ 20 ከመቶ ቢሆን የገንዳውን ማጠራቀሚያ መጠን ያስሉ
- የተፋሰሱ የጐርፍ ውኃ ማመጣጠኚያ 30 ከመቶ ቢሆን የመስኖ ውኃ ፍላጐትን ለማሟላት የሚያስችለው ተፋሰስ ስፋት ፈልግ

<u>መፍትሄ</u>፡-

- የመስኖ ውኃ ፍላጐት

$\text{ኢ}_{\text{ሰ}}$ = $\text{ኢ}_{\text{መ}}$ x $\text{ኢ}_{\text{መ}}$ x የደረቅ ጊዜ በቀናት
= 0.70 x 6 x 150
= 630 ሚ.ሜትር ለ5 ወራት ለአንድ መለኪያ መጠን

$$\text{መ}_{\text{ፍ}} = \text{ኢ}_{\text{ሰ}} \times \frac{\text{መ}_{\text{መ}}}{\text{መ}_{\text{አ}}}$$

$$= 630 \times \frac{300}{0.7} \times 1000$$

= 270 ሜትር ኩብ

- የሚፈለገው የውኃ ማከማቻ ገንዳ መጠን

$= \text{መ}_{\text{ፍ}} + \text{መ}_{\text{ፍ}} \times 0.2$

$= \text{መ}_{\text{ፍ}} \times 1.2 = \underline{\underline{324}}$ ሜትር ኩብ

5.2.2 የእንስሳት ውኃ ፍላጐት

የእንስሳት የውኃ ፍላጐት የሚሰላው አንድ እንስሳት በቀን የሚፈጀውን አማካይ የውኃ መጠን በመውሰድ ነው፡፡ ይህ የውኃ መጠን የእንስሳቱ ዓይነትና የውኃ አቅርቦት ላይ በመመስረት ከ25 እስከ 60 ሊትር እንደሚሆን ተገምቷል፡፡ ቀጥሎ በተገለፀው የስሌት ዘዴ ውስጥ 1000 የሚለው ቁጥር የገባው በሊትር የተገለፀውን መለኪያ ወደ ሜትር ኩብ ለመቀየር የገባ ነው፡፡

$$\text{እ}_{\text{ፍ}} = \frac{\text{እ}_{\text{ቁ}} \times \text{እ}_{\text{ፍቀ}} \times 2}{1000}$$

$\text{እ}_{\text{ፍ}}$ = ወሳኝ በሆነ ጊዜ የእንስሳት ውኃ ፍላጐት በሜትር ኩብ
$\text{እ}_{\text{ቁ}}$ = ከማከማቻው ውኃ ማግኘት ያለበት እንስሳት ቁጥር
$\text{እ}_{\text{ፍቀ}}$ = በአንድ እንስሳ በቀን የሚጠቀመው አማካይ ውኃ መጠን በሊትር (ሠንጠረዥ 3)
Z = ወሳኝ የሆነ የውኃ ፍላጐት ጊዜ በቀን

ሠንጠረዥ 3፡ የተመረጡ እንስሳት አማካይ የቀን ውኃ ፍላጐት

እንስሳት	**የሚጠቀሙት ሊትር በቀን**
ግመል	50
የቀንድ ከብት	25-35
በግ	5-15
ፍየል	5-15
አህያ	16-20
ዶሮ	15-20/ለ100

5.2.3 ለቤት ፍጆታ የሚሆን ውኃ ፍላጐት

የቤት ውኃ ፍጆታን ለማስላት የሚቻለው በቀን የሚጠቀሙትን የውኃ ፍጆታ መጠን በማወቅ ነው። ይህ መጠን ለገጠር አካባቢ በቀን 40 ሊትር በሰው ይወሰዳል። የሚወስነውም የውኃ አቅርቦቱ ነው።

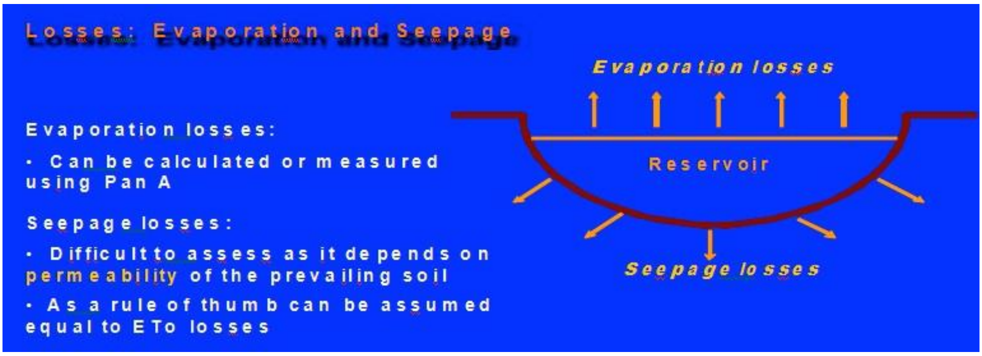
$$\text{ሰ}_{\text{ፍ}} = \frac{\text{ሰ}_{\text{ቁ}} \times \text{ሰ}_{\text{ፍቀ}} \times Z}{1000}$$

በዚህ ስሌት ውስጥ፡-
$\text{ሰ}_{\text{ፍ}}$ = ወሳኝ በሆነ ጊዜ የቤት ውኃ ፍላጐት በሜትር ኩብ
$\text{ሰ}_{\text{ቁ}}$ = ከገንዳው ውኃ የሚጠቀሙ ሰዎች ቁጥር
$\text{ሰ}_{\text{ፍቀ}}$ = አንድ ሰው በቀን የሚጠቀመው ውኃ ፍላጐት በሊትር
Z = ውኃው የሚፈለግበት ወሳኝ ጊዜ በቀን

5.2.4 በትነትና በስርገት የሚባክን ውኃ

በአንድ የውኃ ማከማቻ ውስጥ የሚባክነው ውኃ የሚያካትተው ከተከማቸው ውኃ ገጽ ላይ በትነት የሚጠፋውና በማከማቻው ገንዳ ግድግዳ ላይና በገንዳው የታችኛው ወለል በኩል በስርገት የሚጠፋውን ጭምር ነው። በትነት የሚጠፋውን

ውኃ ከታች ምስል 12 ላይ በተመለከተው የማትነያ ሳህን በመጠቀም በቀላሉ ማሰላት ይቻላል፡፡ ይሁን እንጂ በስርገት የሚባክነውን ውኃ መገመት የከርሰ ምድር ውኃ፣ የመሬት አካል ውኃ ማስተላለፍ ባህሪ፣ ወዘተን በመጠቀም በተዘዋዋሪ መንገድ ማስላት የሚጠይቅ በመሆኑ በጣም አስቸጋሪ ያደርገዋል፡፡



ምስል 12፡ የትነትና ስርገት ውኃ ብክነት

6. የውኃ ማከማቻ ኩሬን ንድፍና ውኃ የማከማቸት አቅም መወሰን

የአንድ ኩሬ ቅርፅ፣ መጠንና ጥልቀት የሚወሰነው በመሬቱ አቅርቦት መጠን፣ በአፈሩ ዓይነት፣ የገበሬዎች ውኃ ፍላጎት፣ ለቁፋሮ በሚጠየቀው ወጪ እና በቁፋሮ የሚወጣው አፈር ሊሰጥ የሚታሰበው ጥቅም ላይ ተመስርቶ ነው፡፡ በኩሬ ውስጥ የተጠራቀመውን ውኃ ወደ መጠቀሚያ ቦታ ለመውሰድ ሰው ኃይል ወይም ፓምፕ ወይም ሁለቱንም ዘዴዎች በመጠቀም ነው፡፡

6.1 ቅርፀ-ክብ ኩሬ ዲዛይን

- የአንድ ቅርፀ-ክብ ኩሬ የይዘት መጠን ለማወቅ የኩሬውን ስፋት በኩሬው ጥልቀት በማባዛት ማስላት ይቻላል፡፡
- የኩሬውን የመደርመስ ወይም በጉን የመንሸራተት ችግር እንዳይኖር ለማድረግ እንዲቻል አስተማማኝና የተፈቀደ ስላሽ እንዲኖር ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ ብዙውን ጊዜ 1:1 ነው፡፡
- በመሆኑም የኩሬውን የስላሽ የተፈጠረውን ይዘት ከተሰላም የኩሬ ይዘት ላይ መቀነስ ያስፈልጋል፡፡
- ቅርፀ-ክብ የሆነ ኩሬን የስፋት መጠን ለማወቅ የሚከተለውን ስሌት ዘዴ መጠቀም ይቻላል፡፡ $\pi = \frac{22}{7} = 3.1428$

$$\text{ኩ}_{\text{ስ}} = \frac{\pi}{8}\left[\text{ዲ}^2_{\text{ላ}} + \text{ዲ}^2_{\text{ታ}}\right]$$

$$\text{ኩ}_{\text{ይ}} = \text{ኩ}_{\text{ስ}} \times \text{ጥ} = \frac{\pi}{8}\left(\text{ዲ}^2_{\text{ላ}} + \text{ዲ}^2_{\text{ታ}}\right) \text{X ጥ}$$

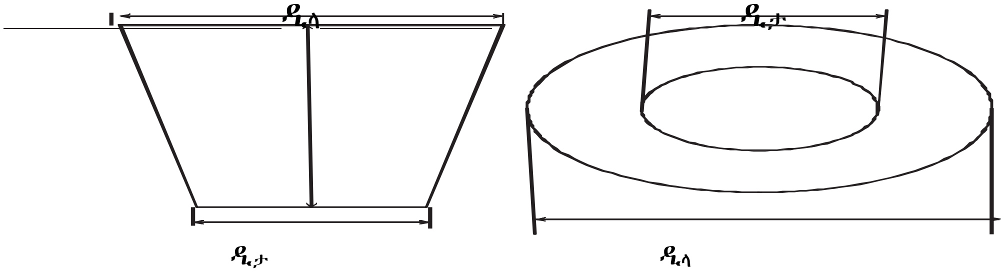
በዚህ ውስጥ፡-

$\text{ኩ}_{\text{ስ}}$ = የኩሬው አማካይ ስፋት በስኩዌር ሜትር

$\text{ኩ}_{\text{ይ}}$ = አማካይ የኩሬው ይዘት በሜትር ኩብ

ጥ = የኩሬው ጥልቀት በሜትር

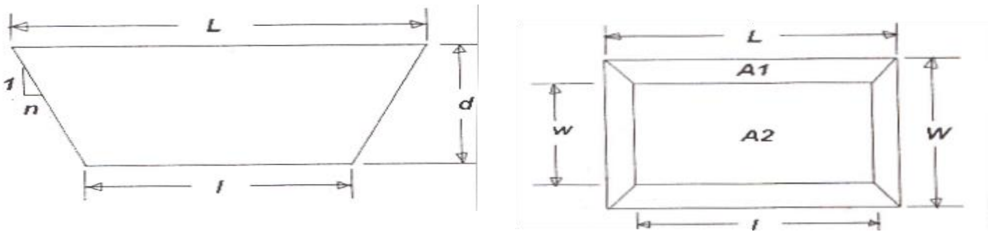
ዲ$_{ላ}$ = የኩሬው የላይኛው ትልቁ ክብ ዲያሜትር በሜትር
ዲ$_{ታ}$ = የኩሬው የታችኛው ትንሹ ክብ ዲያሜትር በሜትር



ምስል 13፡ ቅርፀ-ክብ ኩሬ ዲዛይን

6.2 ቅርፀ-ትራፒዞይዳል ኩሬ ዲዛይን

አንድ የአራት ማዕዘን ቅርፅ ያለው ኩሬ ይዘት ሊሰላ የሚችለው አማካይ የኩሬ ስፋቱን በኩሬው ጥልቀት በማባዛት ነው፡፡ የኩሬው የላይኛው አካል ስፋት (ስ$_1$) እና የታችኛው አካል ስፋት (ስ$_2$) በሚከተለው መልኩ ማስላት ይቻላል፡፡



ምስል 14፡ የቅርፀ-ክብና ቅርፀ-ትራፒዞይዳል ኩሬዎች ዲዛይን

$$\text{ኩ}_{\text{ስ}} = \frac{A_1 + A_2}{2}$$

$$\text{ኩ}_{\text{ይ}} = \frac{(A_1 + A_2)}{2} \times 2$$

በኩሬ ውስጥ የሚጠራቀመውን ውኃ መጠን ለመወሰን የሚጠበቀውን የውኃ ፍላጎት ቀድሞ ማስላት ያስፈልጋል፡፡ የኩሬ ይዘት ማስላት የሚቻለው በኩሬው ቅርፅና ከላይ የተቀመጡትን የስሌት ዘዴ በመጠቀም ነው፡፡

<u>ምሳሌ 3</u>፡ ተፈላጊ የውኃ ማከማቻ አቅምን ማስላት

የሰብል መረጃ፡- የተመረጠው ሰብል ማሽላ ሆኖ ማ$_{ሰ}$ = 0.70
የእንስሳት መረጃ፡- ከኩሬው ውኃ የሚጠቀሙ እንስሳት ቁጥር 500 ለአንድ እንስሳት የቀን ውኃ ፍጆታ = 50 ሊትር
የህዝብ መረጃ፡- ተጠቃሚ ቁጥር 400
አንድ ሰው በቀን የሚጠቀመው ውኃ 40 ሊትር

አጠቃላይ መረጃ፡- በደረቅ ጊዜ የተወሰደው አማካይ መነሻ ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን በቀን 6 ሚ.ሜትር፣ የመስኖ መሬት ስፋት 2 ሄክታር

አጠቃላይ የውኃ አጠቃቀም አፈፃፀም ብቃት 40 ከመቶ፣ ደረቅ ወቅት የሚባለው 90 ቀናት፣ በስርገት የሚባክነው ውኃ በኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን ከሚጠፋው ጋር እኩል ተደርጎ ተወስዷል፡፡

ማከማቻን በሚመለከት፡-

የላይኛው ወለል ስፋት 1000 ስኩዌር ሜትር
የታችኛው ወለልና ስላሽ ግድግዳ ስፋት 1500 ስኩ. ሜትር

የመስኖ ውኃ ፍላጎት

$\text{ኢ}_{\text{ሰ}} = \text{ማ}_{\text{ሰ}} \times \text{ኢ}_{\text{መ}} = 0.7 \times 6 = 4.2$ ሚሊ ሜትር በቀን

$$\text{ኢ}_{\text{ሰ}}\ (\text{ለደረቅ ጊዜ}) = \text{ኢ}_{\text{ሰ}} \times \text{ደረቅ ቀናት}$$
$$= 4.2\ \text{ሚ.ሜ. በቀን} \times 90\ \text{ቀናት}$$
$$= 378\ \text{ሚሊ ሜትር}$$

$$\text{መ}_{\text{ፍ}} = \frac{10 \times \text{ኢ}_{\text{ሰ}} \times \text{መ}_{\text{መ}}}{\text{መ}_{\text{አ}}}$$
$$= \frac{10 \times 378 \times 2}{0.4} = 18900\ \text{ሜትር ኩብ}$$

→ የእንስሳት መጠጥ ውኃ ፍላጎት

$$\text{እ}_{\text{ፍ}} = \frac{\text{እ}_{\text{ቀ}} \times \text{እ}_{\text{ፍቁ}} \times 2}{1000}$$

$$= \frac{500 \times 50 \times 90}{1000} = 2250\ \text{ሜትር ኩብ}$$

→ የቤት መጠጥ ውኃ ፍላጎት

$$\text{ሰ}_{\text{ፍ}} = \frac{\text{ሰ}_{\text{ቁ}} \times \text{ሰ}_{\text{ፍቁ}} \times Z}{1000}$$

$$= \frac{400 \times 40 \times 90}{1000} = 1440\ \text{ሜትር ኩብ}$$

$$\text{አጠቃላይ ውኃ ፍላጎት} = \text{መ}_{\text{ፍ}} + \text{እ}_{\text{ፍ}} + \text{ሰ}_{\text{ፍ}}$$
$$= 18900 + 2250 + 1440$$
$$= \underline{\underline{22590}}\ \text{ሜትር ኩብ}$$

→ የውኃ ብክነት = ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን ብክነት + ስርገት ብክነት

$$\text{ኢቫፓ-ትራንስፓሬሽን ብክነት} = \text{ኢ}_{\text{መ}} \times \text{የላይኛው ወለል ስፋት}$$
$$= 6\ \text{ሚ.ሜ. በቀን} \times 1000\ \text{ስኩ. ሜትር}$$
$$= 6\ \text{ሜትር ኩብ በቀን}$$

ጠቅላላ በስርገት የሚባክን = በስርገት የሚባክን x የታችኛው ወለልና ስላሽ ስፋት

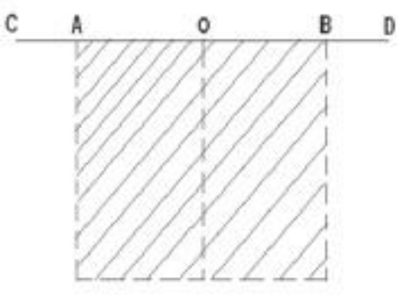
= 6 ሚ.ሊ. ሜትር በቀን x 1500 ካሬ ሜትር
= 9 ሜትር ኩብ በቀን

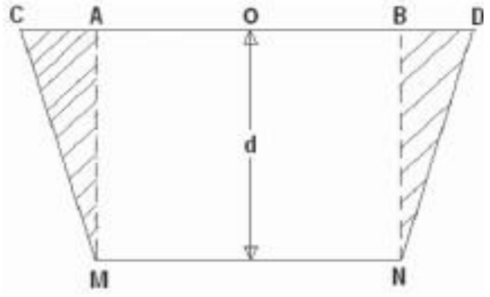
ጠቅላላ ብክነት = (6+9) ሜትር ኩብ በቀን x 90 ቀናት
= 1350 ሜትር ኩብ

→ ተፈላጊ የማከማቸት አቅም = ጠቅላላ ውኃ ፍላጐት + ብክነት
= 22590 + 1350
= 23940 ሜትር ኩብ

7. የኩሬ ግንባታ አሰራር ቅደም ተከተል

1. የግንባታ ቦታውን ከማንኛውም ፍርስራሽና ቁርጥራጭ በማፅዳት መደልደል
2. የእንጨት ችካሎች፣ መለኪያ ሜትር ወይም ፍልክት የተደረገበት ገመድ፣ መዶሻ፣ የብረት መፈልቀቂያ፣ አካፋ፣ ዶማ፣ በእጅ የሚገፉ ጋሪና ባሪላ፣ ባልዲዎችና የጉልበት ሠራተኞችን ማዘጋጀት
3. የኩሬውን ንድፍ በመሬት ላይ ማስቀመጥ
4. የኩሬውን እንብርት ነጥብ በ “0” በማመላከት ከዚሀ ነጥብ ጀምሮ ቁፋሮ ማካሄድ
5. የኩሬው በስላሽ የሚቆረጠው ክፍል በሁለቱም ጐን የሚፈጠረው ስላሽ እኩል ተዳፋት የሚኖረው ከሆነ በ “AC” እና በ “BD” ነጥቦች መካከል ያለው ርቀት እኩል ይሆናል። በተመሳሳይ መልኩ የ “OA” እና “OB” ርቀት እኩል ነው።
6. የ “AMNB” ን ክፍል በመቆፈር መጀመር ቀጥሎ የ “CAM” እና “DBN” ቅርፅ ማውጣት
7. ተመሳሳይ ወርድና ስፋትን በወርዱ አቅጣጫ መቆፈር ያስፈልጋል።
8. በቁፋሮ የወጣውን አፈር ከኩሬው ጠርዝ በ3 ሜትር ርቆ መደፋት አለበት።
9. ይህን ስነ-አመክንድ (logic) በመከተል ሁሉም ጥልቀት እኩል ወደ ሆኑ ክፍልፋዮች በመከፋፈል በሚፈለገው ጥልቀት ደረጃ እስከሚደርስ ድረስ ቁፋሮውን ማካሄድ (ምስል 15 እና 16 ይመልከቱ)።

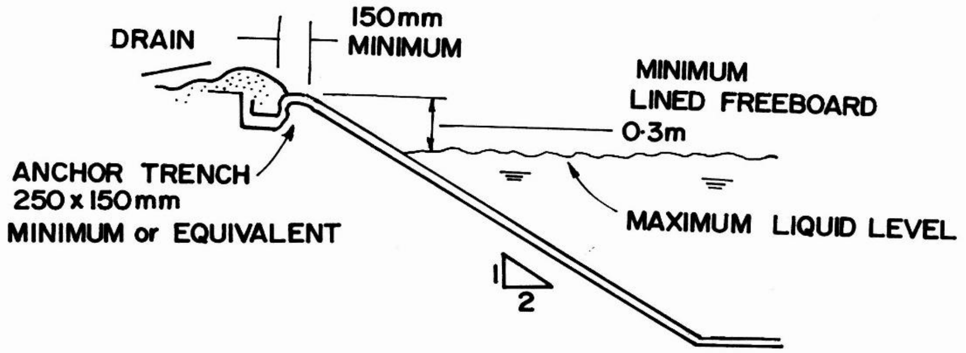




ምስል 15፡ የኩሬ ግንባታ አሠራር ቅደም ተከተል

ምስል 16፡ ደረጃ በደረጃ የኩሬ ግንባታ ማካሄድ

ምስል 17፡ ኩሬን ደረጃ በደረጃ መቆፈር፣ ጥልቀት መጨመር እና የኩሬውን ውስጣዊ አካል ቅርፅ ማውጣት



ምስል 18፡ የውኃ ስርገት ለማስቀረት በጂኦሜንብሬን የማልበስ አሠራር

ምስል 19፡ በጉጃም ቢቸና ፕላስቲክ የለበሰ ኩሬ

8. የኩሬ አጠቃቀም፣ ጥገና እና አያያዝ

ኋላቀር አያያዝና ጥገና ያለማግኘት ችግሮች ለብዙዎቹ የውኃ ማቆሪያ ፕሮጀክቶች ውድቀት ዋነኛ ምክንያቶች ናቸው፡፡ ማንኛውንም ዓይነት የውኃ ማቆሪያ ፕሮጀክትን ውጤታማነት ለማረጋገጥ እንዲቻል ማህበረሰቡን በእቅድ ዝግጅት፣ የፕሮጀክት ዲዛይን ዝግጅት፣ የፕሮጀክት ትግበራ፣ የአጠቃቀምና ጥገና ጉዳዮች ሁሉ ላይ ህብረተሰቡን ማሳተፍ በጣም ወሳኝ ነው፡፡ የኩሬው ቁፋሮ ከተጠናቀቀ በኋላ የኩሬው ግድብ የተሰራው በቁፋሮ ከወጣው አፈር ስለሆነ የኩሬው ግድብ ዝናብ በሚዘንብበት ወቅት የተከመረው አፈር ተጠርጐ ወደ ኩሬው እንዳይገባ ለመከላከል ግድቡን በተመረጠና ተስማሚ በሆነ እፅዋት መሸፈን አለበት፡፡ በኩሬው በቅርብ ባሉ አካባቢዎች የእንስሳት ልቅ ግጦሽ አጠቃቀም የሚኖር ከሆነ እንዲሁም ለህፃናት በተጋለጠበት ቦታ ከሆነ ወደ ኩሬው እንዳይገቡ ለመከላከል እንዲቻል ኩሬውን በተመረጠ ዘዴ ማጠር ያስፈልጋል፡፡ ኩሬው የታጠረ ቢሆንም ጥበቃ የማይደረግለት ከሆነ የአጥሩን በር በቁልፍ መቆለፍ ያስፈልጋል፡፡ መታጠሩ ከአደጋ ለመከላከል ከሚሰጠው ጥቅም ባሻገር በግድቡ ላይ የተተከለው እፅዋት ቶሎ እንዲያድግ እድል ይሰጣል፡፡

የቅድሚያ ጥገና ማድረግ ኩሬው ለረዥም ጊዜ እንዲያገለግል የሚያረጋግጥ ቁልፍ ተግባር ነው፡፡ በኩሬው ግድብ፣ የውኃ ማከማቻውን እና የተፋሰሱን አካባቢ ላይ በቋሚነት ክትትል ማድረግ የሚያስፈልግ ሲሆን ይህንንም ማድረጉ ተፈላጊ የጥገና ስራን ቀድሞ በማወቅ ለመተግበር ይረዳል፡፡ በጠቅላላው ተገቢ አጠቃቀምና ጥገና ለማድረግ ቀጥሎ የተዘረዘሩትን አሠራሮች መከተል ያስፈልጋል፡፡

- የውኃ ማከማቸት ወቅቶች ከመድረሳቸው በፊት ሁልጊዜ የተሟላ ቁጥጥርና ፍተሻ ማድረግ ያስፈልጋል፡፡
- በተጨማሪም ኩሬውን በምንጠቀምበት ወቅት በማከማቻ ውስጥ ያለውን የውኃ ከፍታ መቆጣጠርና መረጃውን መመዝገብ ይመከራል፡፡
- ለየት ያለ ወይም ያልተለመደ የውኃ ከፍታ መቀነስ ሁኔታ ስለመኖሩ በጥንቃቄ መፈተሽ አለበት፡፡
- የውኃው ከፍታ በፍጥነት የመቀነስ ባህሪ ካሳየ ወይም ጭራሹንም ውኃ የማይቋጥር/የማይዝ ከሆነ የተለየ ችግር እየተከሰተ ስለመኖሩ ማሳያ ነው፡፡

- ውኃ ወደ ኩሬው እየገባ ሆኖ ነገር ግን የውኃ ከፍታው ከተወሰነ ከፍታ በላይ የማያልፍ ከሆነ ውኃው ከፍታ በደረሰበት ወለል ልክ ባለ ግድግዳ በኩል የስርገት ችግር መኖሩን ያሳያል፡፡
- ትንሽ የስርቀት (leakage) ሁኔታ ከታየ በኮንክሪት ወይም ድንጋይ ልባሱ በትንሹ በመሰንጠቅ የሚከሰት ስለሚሆን ሌላውን የኩሬ የስረኛ አካል መንካት ሳያስፈልግ የተሰነጣጠቁትን ቦታዎች በተገቢው ነገር በመሙላት መለሰን ያስፈልጋል፡፡
- ትላልቅ የስርቀት ሁኔታ የሚያጋጥም ከሆነ በኮንክሪቱ ወይም ድንጋይ ርብራብ በስተጀርባ ቀዳዳዎች አለመኖራቸው በጥንቃቄ መቆጣጠር ያስፈልጋል፡፡
- በማከማቻው አካልና የውኃ ማስተላለፊያ ቦዮች ውስጥ ደለልና አረም እንዳይኖሩ በቋሚነት ማፅዳት ያስፈልጋል፡፡ የቦዩ መቦርቦር በታየበት ቦታ ወዲያው መጠገን ያስፈልጋል፡፡ በተለይ የውኃ ማስገቢያ በርና የማስተንፈሻው አካል በጥንቃቄ መቆጣጠር ያስፈልጋል፡፡

<u>**ማስታወሻ**</u>፡- የኩሬዎችን አፈፃፀም ለክትትል የሚሆን መረጃ ለማሰባሰብ የሚያስፈልጉ ተጨማሪ ነጥቦችን ከአባሪ 1 እና አባሪ 2 ማግኘት ይቻላል፡፡ በዚህ ቴክኖሎጂ ላይ የበለጠ ለማወቅ ካስፈለገ በማጣቀሻነት የተዘረዘሩትን ማንበብ ይመከራል፡፡

9. የስነ-ፆታ መግለጫ ሳጥን

ሴት ገበሬዎች በተለይ ደግሞ እማወራዎች በኩሬ ውስጥ ውኃን የማሰባሰብ ተግባር ላይ ሳይሳተፉ ሊቀሩ ይችላሉ፡፡ ይህ የሚሆነው ሴት ገበሬዎች በግላቸው ኩሬ ለመስራትና ውኃውን ስቦ ለእርሻ ቦታ ለመጠቀም የገንዘብና የሰው ኃይል ችግሮች ምክንያት ነው፡፡ ሴቶች የኩሬ አቆፋፈር፣ እንዴት እደሚከደን፣ የውኃው ንፅህና አጠባበቅ፣ ጥገና እንዴት እንደሚካሄድ እና ለኩሬ ተስማሚ ቦታ አመራረጥ ላይ ያልሰለጠኑ ሊሆኑ ይችላሉ፡፡

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮች እንዴት ማቃለል ይቻላል?

እማወራዎች ኩሬ ሰርተው የራሳቸው የሆነ የውኃ ማቆሪያ/ማሰባሰቢያ ቴክኖሎጂን መጠቀም እንዲችሉ ለማድረግ ማህበረሰቡ በየአካባቢያቸው ተደራጅተው በሚገኙ እንደ ደቦ፣ ጀጊ፣ ወንፈል እና በመሳሰሉት ማህበራዊ መረዳጃ ስርዓቶች በኩል እንዲደገፉ ማድረግ ተገቢ ነው፡፡ ይህን ቴክኖሎጂ የማስተዋወቅና የማስፋፋት ተግባራት በሚከናወኑበት ጊዜ እማወራ ሴቶችንና ትዳር ያላቸውን ሴቶች ተጠቃሚ ከማድረግ ባሻገር አቅማቸውን ሊገነቡ የሚችሉ የኤክስቴንሽን አገልግሎቶችን እንዲያገኙ ማድረግ ተገቢ ነው፡፡ ቴክኖሎጂውን ቀላል ከሆኑ የውኃ መሳቢያ ቴክኖሎጂዎች ጋር ማስተሳሰር ወይም እንደ የውኃ መዘወር ያሉ ቀላል ማሽኖችን ማግኘት የሚችሉበት ሁኔታ በማመቻቸት ዘላቂነት ያለው አዎንታዊ ተፅዕኖ እንዲፈጠረ ማድረግ ይቻላል፡፡

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮችን ማቃለል ምን ጥቅሞች ያስገኛሉ?

በሴት ገበሬዎች በኩል ቴክኖሎጂውን የመጠቀም ፍጥነቱ የሚጨምር ሲሆን ይህ በመሆኑም የበለጠ እንዲያመርቱና ኑሯቸው እንዲሻሻል ያደረጋል፡፡

አባሪ፡- የገፀ - መሬት ኩሬ ተሞክሮ ማሳያ ጥናት

<u>ያዘጋጁት</u>፡- ሁኔ ነጋ እና አስቻለው ደሜ ናቸው፡፡

1. መነሻ ሁኔታ

የተሞክሮ ጥናቱ የተካሄደው እ.ኤ.አ. ሜይ 5, 2018 በአማራ ክልል ሰሜን ሸዋ ዞን በሚገኘው የምንጃር ሸንኮራ ወረዳ አረርቲ ከተማ ውስጥ ሲሆን መረጃዎቹ የተሰበሰቡት ከተጠቃሚዎች ጋር ቃለ መጠይቅ በማድረግ ነው፡፡ የወረዳው ዋና ከተማ አረርቲ የምትገኘው ከሞጆ ከተማ ወደ ደበረብርሃን በሚወስደው ዋና መንገድ 60 ኪሎ ሜትር ርቀት ላይ ነው፡፡

በወረዳው ዓመቱን ሙሉ የሚፈሱ 3 ወንዞች ብቻ የሚገኙ ሲሆን እነዚህም ወንዞች ያሉበት አብዛኛው የወረዳው ህዝብ ከሚኖርበት ቦታ በጣም ርቀው ነው፡፡ በገጠር ለሚኖረው አብዛኛው ህዝብ ዋነኛ የውኃ ምንጭ ሆኖ የሚያገለግለው የማህበረሰብ ኩሬ ሲሆን በጣም ጥቂት የሚሆኑት አባወራዎች ብቻ ጂኦሜንብሬን የለበሰ የቤተሰብ ኩሬ አላቸው፡፡ በከተማው አካባቢም የውኃ እጥረት የሚታይበት ነው፡፡ በአካባቢው ጉብኝት በተደረገበት ወቅት ህብረተሰቡ በቦሎ ሥላሴ ቀበሌ ከሚገኝ የውኃ ቦኖ የመጠጥ ውኃ ለመቅዳት ረዥም ሰልፍ ይዞ ታይቷል (ምስል 20)፡፡

ምስል 20፡ የመጠጥ ውኃ ለመቅዳት የተሰለፉ ጀሪካኖች

2. ከኩሬ ባለቤቶች የተገኘ መረጃ

ደምረው ሙሉ ካሳ የሚባሉት እድሜያቸው 55 ዓመት የሆኑ የሚኖሩት በምንጃር ሸንኮር ወረዳ ቦሎ ሥላሴ ቀበሌ አለታመንጉት በምትባል መንደር ነው፡፡ ያገቡና 5 ወንድና 1 ሴት በድምሩ 6 ልጆች አሏቸው፡፡ እሳቸውንና ባለቤታቸው ሲጨመሩ 8 የቤተሰብ አባላት አሏቸው፡፡ በኩሬ የሚለማው መሬታቸው ከቤታቸው ወደ 1 ኪሎ ሜትር አካባቢ ይርቃል፡፡

ስለ ደምረው በቂ መረጃ ከወረዳው ግብርና ጽ/ቤት ካገኘን በኋላ መረጃዎችን በቀጥታ ከእሳቸው ለማግኘት ወደ ቤታቸው አመራን፡፡ እዚያ ስንደርስ በአጋጣሚ በቤታቸው ስላልነበሩ የ10ኛ ክፍል ተማሪ የሆነው ወንድ ልጃቸው እሳቸው ወደሚገኙበት በኩሬ የሚለማ ማሳቸው ወሰደን፡፡ እዚያ ስንደርስ ከአባቱ ይልቅ በማሳው ላይ እየሰራ የነበረን ታላቅ ወንድሙን ነው፡፡ አባቱ ወደ ገበያ እንደሄዱም ነገረን፡፡

ቀጥሎ በማሳው ላይ ያለውን ችግኝና የአትክልትና ፍራፍሬ ልማት ከጐበኘን በኋላ ቃለ መጠይቅ ልናደርግለት ጀመርን፡፡ የሚያውቀውን መረጃ ሁሉ ከሰጠን በኋላ ተጨማሪ የሆኑትን ደግሞ ስልክ በመደወል ከአባቱ አገናኘን፡፡ ይህ ልጅ በተሰጠው የስራ ክፍፍል መሠረት በዝናብ በሚለማ እርሻ ላይ እንዲሰራ ቢሆንም እዚህ የመጣው አባቱን ለመደገፍ ነው፡፡ አባቱ ችግኝ በማዘጋጀትና የአትክልትና ፍራፍሬ ሰብሎችን በማምረት ቤተሰቡን የመደገፍ ስራቸው ነው፡፡

ምስል 21፡ ከወረዳ ግብርና ኤክስፐርት መረጃ የማሰባሰብ

ሁሉም የቤተሰብ አባላት የቤተሰብ እርሻን በማልማት ተግባራት ላይ ተሰማርተዋል። የቤተሰቡ ዋነኛ የኢኮኖሚ ምንጭ በዝናብ የሚለማው ማሳ ነው። በዚህ አካባቢ ገበሬው በዝናብ የለማውን ሰብል ከሰበሰቡና ከወቁ በኋላ ረዥሙን የበጋ ወቅት ያለ ስራ ያሳልፋሉ። ለአቶ ደምረውና ቤተሰብ ግን ይህ አይደለም፤ በረዥሙ የበጋ ወቅት ሌላ የስራ እድል ፈጥረዋል። በዝናብ ወቅት የሚገኘውን ጐርፍ በማሰባሰብ በበጋ ወቅት የሚጠቀሙበት ሁለት የውኃ ማቆሪያ ኩሬዎች ገንብተዋል።

3. ቴክኒካዊ መረጃ

ለዚህ የቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ የውኃ ምንጭ ሆኖ የሚያገለግሉት እንደ ቀደም ተከተላቸው እ.ኤ.አ. በ2004ና በ2006 ተገንብተው በጂኦሜንብሬን የተሸፈኑ ሁለት የገፀ-መሬት ኩሬዎች ነው። ኩሬዎቹ የተገኑቡት በቤተሰቡ ጉልበትና ከወረዳው ግብርና በተገኘ ቴክኒካልና የብድር ድጋፍ ነው። ብድሩ ለጂኦሜንብሬንና የፔዳል ፓምፕ ለመግዛት ነው። ኩሬዎቹ ትራፒዞይዳል ቅርፅ ያላቸውና እያንዳንዳቸው 624 በርሜል ወይም 124.8 ሜትር ኩብ ውኃ የመያዝ አቅም አላቸው። ውኃውን ከኩሬ ለማውጣት ፔዳል ፓምፕ የሚጠቀሙ ሲሆን ወደ ማሳ ለማሰራጨት ግን በእጅ ማጠጪያ ነው። ሁለቱ ኩሬዎች የጐርፍ ውኃን በዝናብ ወቅት ለማሰባሰብ ያገለግላሉ። አቀማመጣቸው ትይዩ ሆነው ውኃ የሚያገኙት በፈረቃ ነው።

ምስል 22፡ የአቶ ደምረው ወንድማማች ልጆች (ከግራ ወደ ቀኝ ተማሪ (ወንድወሰን) እና ገበሬ (ሲሳይ))
)

ምስል 23፡ በጂኦሜንብሬን የተሸፈነና ፔዳል ፓምፕ የተገጠመለት ኩሬ

4. የእርሻ ማሳ

እየለማ ያለው ማሳ ስፋት 25ሜ በ50 ሜ (1250 ሜትር ስኩዌር) እንዳለው ተገምቷል። ማሳው ችግኝ የሚዘጋጅበት ማዕዘንና ተበታትነው የሚታዩ የፍራፍሬ ዛፎች አሉት። ችግኞቹ የአቮካዶ፣ የማንጐ፣ የብርቱካን፣ የሎሚ፣ የቡና፣

የግራቪሊያና የግራር ናቸው፡፡ የፍራፍሬ ዛፎቹ ቁጥር ሲታይ ማንጎ (12)፣ ብርቱካን (5)፣ አቮካዶ (8)፣ ሎሚ (4)፣ ዘይቱና (3)፣ ፓፓያ (1)፣ ካዝሚሮ (3) እና ቡና (50) ናቸው፡፡

ምስል 24፡ ችግኞችና የፍራፍሬ ዛፎች

5. **ከሴቶች ተሳትፎ አንፃር**

በቤተሰቡ ውስጥ ያሉት ሁለት ሴቶች (እናትና ልጅ) በችግኝ ማፍያው ማሳ ላይ የሚሰሩ በመሆኑ ለቤተሰቡ ምግብነት የሚሆኑትንና ለገበያ የሚቀርቡትን ሰብሎች የመምረጥ እድል አላቸው፡፡ በዛፍ ጥላ ስር ሆነው መስራቱንም ይወዱታል፡፡

6. **ውኃው የሚሰጠው ሌላ ጥቅም**

ውኃው በተጨማሪ ለእንስሳት መጠጥ የሚጠቅም ሲሆን ይህም ውኃን ለእንስሳቱ በመፈለግ ይጠፋ የነበረውን ጊዜና ጉልበት ቆጥቦላቸዋል፡፡

7. **በሌሎች ስለመለመዱ**

ብዙ ገበሬዎች ማሳቸውን በየጊዜው የሚጐበኙ ሲሆን ልምዱ በሌሎች ቀበሌ ባሉ 3 ገበሬዎች ተተግብሯል፡፡

8. **የአጠቃቀምና ጥገና**

የጥገና ስራው የሚያካትተው ወደ ኩሬው ውኃ የሚያስተላልፈውን የውኃ መቀልበሻ የማፅዳትና የመጠገን ተግባር እና የኩሬውን ውኃ የመያዝ አቅሙን ለመጠበቅ ሲባል ወደ ኩሬ የሚገባውን ደለል ማስወገድ ነው፡፡ ትናንሽ ጥገናዎች ከወረዳ በሚያገኙት ቴክኒካል ድጋፍ በመታገዝ በቤተሰቡ ጉልበት ይካሄዳል፡፡

9. **ውሱንነቶች**

የጐርፍ ውኃ የሚያሰባስቡት በማህበረሰቡ በጋራ በተያዘ ተፋሰስ ስለሆነ የሚያገኙት ውኃ በየጊዜው እየቀነሰ የመሄድ ውሱንነት አለባቸው፡፡

10. **ወሳኝ የሆኑ ጥቅሞቻቸው**

የገንዘብ ጥቅም፡- በአንድ የምርት ወቅት የቤተሰቡን ገቢ በ10,000 ብር አሳድጓል፡፡ በዝናብ ለሚለማ ማሳ የሚያስፈልጋቸውን በማዳበሪያና ምርጥ ዘር የመሳሰሉ የግብርና ግብዓት መግዛት የቻሉ ሲሆን የግብርና ምርታቸውን የገበያ መጥለቅለቅ በሚኖርበት ጊዜ ከመሸጥ አድኗቸዋል፡፡ የቤተሰብ አኗኗራቸው ጥሩ ከመሆኑም ባሻገር ልጆቻቸውን ወደ ት/ቤት ለመላክ አስችሏቸዋል፡፡

ማህበራዊ ጥቅም፡- ዝናብ ይኑርም አይኑርም በማንኛውም ጊዜ ስራ የመስራት እድል ለቤተሰቡ ፈጥሯል፡፡ ለከተማም ይሁን ለገጠር ላለ ማህበረሰብ የተለያዩ ተፈላጊ ዘሮች እንዲቀርቡ አስችሏል፡፡ ለሌሎች ቤተሰቦች ለተሞክሮ መሠረት የጣሉና ተነሳሽነት ፈጥረዋል፡፡

ከጊዜ አኳያ፡- ለእንስሳቶቻቸው ውኃ ፍለጋ ረዥም ርቀት መጓዝ ቀርቶላቸዋል፡፡ ያላቸውን ጊዜ በቤት ውስጥ ወይም ከቤት ውጪ ለሚሰሩ ሌሎች ተግባራት ጭምር መጠቀም እንዲችሉ መቆጣጠር ችለዋል፡፡

የአካባቢ ጉዳይ፡- ለራሳቸውና አካባቢው ምቹ የዓየር ሁኔታ እና ለወፎች መኖሪያ እንዲፈጠር አድርገዋል፡፡

ዋቢ ፅሑፎች

1. Aklilu Mesfin and Begashaw Molla, August 2010. Planning, Design and Construction of WH Manual.

2. Begashaw Molla, March 2008. HHWH Design, Construction and Management Training Manual.

3. Hune Nega, Sept. 2006. Rainwater Harvesting and Utilization.

4. Janette Worm, Tim van Hattum Liesbeth Worm, Barbera Oranje, 2006. Rainwater harvesting for domestic use. First Edition.

5. Lakew Desta, 2015. Development of Farm Ponds Planning, Design and Construction Guideline. Submitted to: MoA, Agricultural Growth Program (AGP)

6. Marco and Hune, 2000. Rain water harvesting structures in Ethiopia.

7. Muez Araya, 2002. Design and Construction of Underground Water Tankers, Relief Society of Tigray, REST.

8. MoA - GIZ, 2011. Water Harvesting Guideline, For Seepage Control.

9. Rainwater Champions, May,2005. Stories from Ethiopia, Kenya and Uganda. RAIN in Netherlands.

10. V.N.Vazirani and S.P.Chandola, 2008. Handbook of Civil Engineering, 3rd Editio

ሞጁል 6፡ በሰው ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ

1. መግቢያ

ይህ የቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ማኑዋል 6ኛው ሞጁል ነው፡፡ እንደ ፔዳል፣ የገመድና የዳሌ ልክ ፓምፖች የመሳሰሉት በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ የውኃ መሳቢያ መሣሪያዎችን የሚመለከት ነው፡፡ በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች ሰፊ የሰው ጉልበት ስለሚጠቀሙ የኢንቨስትመንት ወጪያቸው ዝቅተኛ ነው፡፡ በሰው ሀይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ በስነ-እንቅስቅሴ የሚሰራ መሣሪያ ሆኖ የሰው ጉልበትን በመጠቀም ውኃን ከዝቅተኛ ቦታ ወደ ከፍተኛ ቦታ ለመሳብ ያገለግላል፡፡ ሌሎች ዝቅተኛ ወጪ ከሚጠይቁ ቴክኖሎጂዎች ጋር ሲነፃፀር አነስተኛ የሰው ጉልበት የሚጠቀም፣ ለሴቶች ተስማሚነቱና ዝቅተኛ የአካባቢ ተፅዕኖ ያለው በመሆኑ ተመራጭ ያደርገዋል፡፡ እነዚህ ፓምፖች የራሳቸው የሆነ የአመራረጥ መስፈርት፣ የአገጣጠም፣ የአጠቃቀምና የጥገና አካሄድ ያላቸው ናቸው፡፡

2. የዚህ ማኑዋል አላማና የሽፋን አድማስ

ሞጅሉ የማሰልጠኛ ሰነድ ሆኖ የሚያገለግልና የወረዳ ባለሙያዎችና የልማት ጣቢያ ሠራተኞች በሰው ኃይል በሚንቀሳቀስ የውኃ መሳቢያ መሣሪያዎች ላይ ያላቸውን እውቀትና ክህሎት ለማሳደግ ያግዛል፡፡ በተጨማሪም ለመስክ ስራ መመሪያ ሆኖ ያገለግላል፡፡ ሰነዱ በሰው ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ የሚመለከቱ የእቅድ ዝግጅት፣ የአመራረጥ መስፈርት፣ የአጠቃቀምና የጥገና ጉዳዮችን በጥልቀት ያስረዳል፡፡ በተቻለ መጠን ገበሬዎች በቀላሉ ማግኘት የሚችሏቸውን አማራጭ ለመስኖ የሚሆኑ የውኃ መሳቢያዎች ማግኘት እንዳለባቸው ይታመናል፡፡ ለዚህ አንዱ መፍትሄ ሊሆን የሚችለው በእያንዳንዱ ክልል የመስኖ ፓምፖች የተጠናከረ አጠቃቀምና ጥገና ማስፈን ነው፡፡ ይሁን እንጂ በየቀኑ ለሚደረግ የጥገና ተግባራት የሰው ኃይል እጥረት ይታያል፡፡

ይህ በመሆኑም በየወረዳው በቂ የሆነ እውቀትና የተግባር ክህሎት ለቴክኒሽያኖች በደንብ የሚያስጨብጥ የሥልጠና ፍላጐት አለ፡፡ የመስኖ መሀንዲሶች ይህንን ሞጁል በመጠቀም የመስኖ ፓምፕ የሚጠቀሙ ገበሬዎችን ለማሰልጠን የነበረውን የባለሙያ ክፍተት ለመሸፈን ያስችላቸዋል፡፡

3. በሰው ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ ለምን ያስፈልጋል?

- ዝቅተኛ ወጪ የሚጠይቅና ለደሀ ገበሬዎች አስፈላጊ የሆነ የውኃ መሳቢያ ቴክኖሎጂ ነው፡፡
- በአካባቢ ቴክኒሽያኖችና በሰለጠኑ ገበሬዎች በቀላሉ መጠገን የሚችል ነው፡፡

- ለሴቶች የተመቸ ቴክኖሎጂ በመሆኑ የሴት ገበሬዎችን የኢኮኖሚ እድሎችን ይፈጥርላቸዋል፡፡
- በሰው ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ ቅርብ ጥልቀት ያለው የከርሰ ምድር ባለበት ወይም የገፀ-መሬት ውኃ በሚገኝበት ቦታ እና የስበት መስኖ የማይቻልበት ቦታ ያገለግላል፡፡
- ለአካባቢ ተስማሚ ነው፡፡
- በቀጥታ ከመስኖ ተጠቃሚ በማድረግና ፓምፖችን በማምረት፣ በማሠራጨት እና መለዋወጫዎችን በመጠገን ሂደት በገጠሩ ሥራ እድል መፍጠሩ ጋር የሚተሳሰር ነው፡፡

4. በእቅድ ዝግጅት ሊታዩ የሚገባቸው

በእቅድ ዝግጅት ወቅት ለመስኖ ፓምፕ የሚሆነውን ቦታ ከመመረጡ በፊት ፓምፑ የሚሰራበትን ሁኔታ ምቹነትንም ለማረጋገጥ ጥልቀት ያለው ጥናት ማድረግ ይፈልጋል፡፡ የቦታ ጥናት በሚደረግበት ጊዜ ከዚህ ቀጥሎ የተጠቀሱት ጉዳዮች መታየት አለባቸው፡፡

- ተጠቃሚዎች በተመረጠበት መሬት ላይ እንዲተከልና መስኖ ለመጠቀም ፍቃደኝነታቸውን ማረጋገጥ
- ውኃው የሚገኘው ከምን እንደሆነ (ከጉድጉድ፣ ከወንዝ፣ ከኩሬ ወ.ዘ.ተ.) መታወቅ አለበት
- የሚጠበቀው የፓምፕ ውኃ ፍሰት ፍጥነት
- ከገፀ-መሬት በታች የሚጠይቀው የግፊት ከፍታ እና ከፓምፑ እስከ መዳረሻ የሚጠይቀው የግፊት ከፍታ
- የሚለማው መሬት ስፋትና ከውኃው መገኛ ያለው ርቀት
- የመሬቱ አቀማመጥ ፓምፕ ለመግጠምና ለመጠቀም ያለው ተስማሚነት

5. በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ የውኃ መሳቢያ ፓምፕ ዓይነቶች

የተለያዩ ዓይነት በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች ይገኛሉ፡፡ የትኛውን የፓምፕ ዓይነት መምረጥ እንዳለብን ልንመለከታቸው የሚገቡን ነጥቦች ጠቅላላ የውኃ ግፊት ከፍታ፣ ወጪ፣ መለዋወጪያዎች ስለመኖራቸው እና በገበሬዎች ደረጃ ለመጠቀምና ለመጠገን ያላቸው ምቹነት የሚሉት ናቸው፡፡ ብዙውን ጊዜ የምንጠቀምባቸው የገመድ፣ የፔዳልና በዳሌ-ልክ የሚባሉት ፓምፖች በዚህ ሞጁል ውስጥ ተብራርተዋል፡፡

5.1 የገመድ ፓምፕ

የገመድ ፓምፕ የፓምፕ ዓይነት ሆኖ ልል የሆነ ተንጠልጣይ ገመድ በውኃ ጉድጓድ ውስጥ በማውረድ የታችኛው ጫፍ በውኃ ጉድጓድ ውስጥ በተከተተ

ረዥም ቧንቧ ቀዳዳ ውስጥ በማሳለፍ ወደ ላይ በመሳብ ውኃ የማውጣት ዘዴ ነው፡፡ በገመዱ ላይ በተወሰነ ርቀተ ከቧንቧው ዲያሜትር ጋር የሚገጥሙ ክብ ጐሚኒዎች በመቋጠር ውኃ ወደ ገፀ-መሬት እንዲገፋ ማድረግ ነው፡፡ የዚህ ዓይነት ፓምፕ በእጅ በሚቆፈር ወይም ትንሽ ስፋት ያለው በሰው ኃይል በሚገነባ የውኃ ጉድጓዶች ላይ ሊገጠም የሚችል ነው፡፡ (ምስል 1 ይመልከቱ)፡፡

ምስል 1 በሰቀላ ወረዳ የተሰራ የገመድና ሮንዴላ ፓምፕ

የዚህ ፓምፕ ዋና ዋና ክፍሎች የሚከተሉት ናቸው፡፡

ሀ) ፓምፑን የሚያሽከረክረውን ገመድ ለማሰር የሚረዳ የአናት ስራ
ለ) ፓምፑን የሚያንቀሳቅሰው ሰው ወደ ጉድጓዱ እንዳይወድቅና ሌሎች ነገሮች ወደ ጉድጓዱ እንዳይገቡ ለመከላከል የጉድጓድ ክዳን ማዘጋጀት ያስፈልጋል፡፡ በተጨማሪም ክትትልና አነስተኛ ጥገናዎችን ለማድረግ የሚያስችል ከኮንክሪት ወይም ከጣውላ የተሰራና ተገቢ ክዳን ያለው ቀዳዳ መስራት፡፡ ይህ ቀዳዳ 40 ሳ.ሜትር ወርድና 40 ሳ.ሜትር ርዝመት ይኖረዋል፡፡
ሐ) ገመድ፡- ገመዱ 5 ሚሜ የሚሆን ውፍረት የሚኖረው ሆኖ ጠንካራ፣ ዘላቂ አገልግሎት የሚሰጥ፣ ልስላሴ ያለውና ውኃ ሲነካው የማይጐዳ መሆን አለበት፡፡

ፓምፑ በሚገጠምበት ወቅት የውኃ መገኛ ዓይነት፣ የተጠቃሚውን ፍላጐትና የማከማቻ ገንዳው ወይም የመስኖ ማሳ የሚገኙበት ቦታ ላይ በመመስረት በፊት ለፊት ወይም ከኋላ በማድረግ ሊሆን ይችላል (ምስል 2)፡፡

ሠንጠረዥ 1፡ ለገመድ ፓምፕ የሚሆን አጠቃላይ መረጃ

የውኃ ፍሰት	የውኃ ከፍታ ወለል	እስከ 10 ሜ. ጥልቀት፡ በደቂቃ 35 ሊትር
		እስከ 20 ሜ. ጥልቀት፡ በደቂቃ 20 ሊትር
		እስከ 35 ሜ ጥልቀት፡ በደቂቃ 10

		ሊትር
የመጨረሻው ከፍተኛ ጥልቀት	35 ሜትር	
የሚጠቀመው ኃይል	በግምት 50 ዋት፡ ውኃን ለመሳብ የሚያስፈልግ ሀይል ሆኖ ሴቶችና ልጆች ለረዥም ጊዜ ሊያወጡት የሚችሉት ኃይል ነው፡፡	
የውኃ ፍሰት ፍጥነት	ከመሬት ወለል በላይ 1 ሜትር (ምንም ግፊት ሳይፈልግ)፡፡ ተጨማሪ ማሽከርከሪያና መዋቅር ከተጠቀምን ከመሬት በላይ እስከ 6 ሜትር ይቻላል፡፡	
የውኃ አጨማመር	ከ1 እስከ 10 ቤተሰቦች (ከፍተኛው 50 ተጠቃሚዎች)	
ወጪ	እንደሁኔታው ሊለያይ ይችላል፡፡ ለምሣሌ፡- የአናት ስራን ሳያካትት በእጅ ለተቆፈረ ጉድጓድ የሚሆን በብር 3500 በዘላቂ መሬት አያያዝ ፕሮጀክት በኩል ተሰራጭቶ ይታወቃል፡፡	

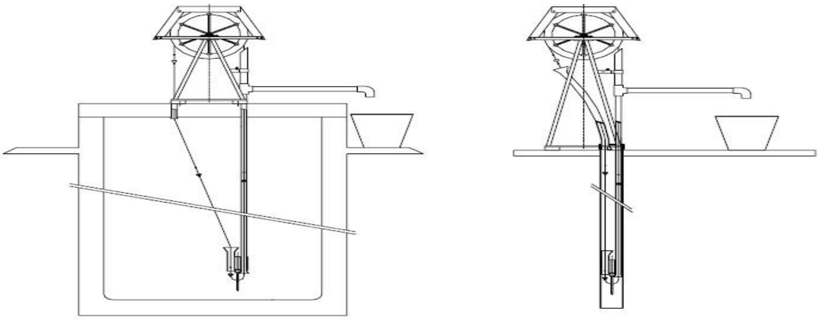
5.1.1 የገመድ ፓምፕ አተካከል ቅደም ተከተል

ይህ ፓምፕ ዝቅተኛ ወጪን የሚጠይቅ በመሆኑ፣ በአካባቢ ቴክኒሽያኖች በቀላል የሚጠገን መሆኑና ለማጓጓዝ የቀለለ በመሆኑ ገበሬዎች ይመርጡታል፡፡

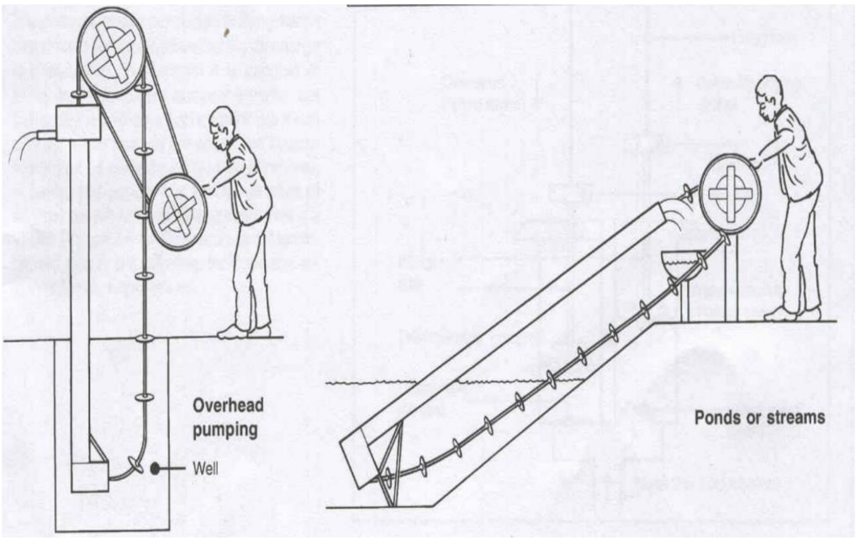
የገመድ ፓምፕ አተካከል ቅደም ተከተል፡-

1. ቀድሞ በተዘጋጀው ዝርዝር መሠረት በተመረጠው ገመድ ላይ ጉሚኒዎችን መቋጠር ከዚያም በተከታታይ የተቋጠሩ ጉሚኒዎችን የያዘውን ገመድ በቧንቧ ውስጥ በማስተላለፍ ሁለቱን የገመዱ ጫፎች አንድ ላይ ማሰር
2. መዘውሩን ለማሰር የሚረዱ የአጠና ቋሚዎችን ከውኃው ምንጭ በተገመተ ርቀት ላይ መትከል፣ ከዚያም መዘውሩን በተዘጋጀ ዘንግ ላይ በመግጠም ከተተከሉት ቋሚዎች ጋር ማሰር
3. የቧንቧውን የታችኛው ጫፍ ጉድጓዱ ውስጥ መክተት፤ ምቹ የሆነ ርቀት በመምረጥ የአጣና ቋሚዎችን መትከልና ቧንቧውን ከቋሚዎቹ ጋር ማጣበቅ፤ ይህን ማድረጉ በውኃ ክብደት ምክንያት በቧንቧው ላይ ሊከሰት የሚችል መታጠፍና መሰበርን ያስቀራል፡፡
4. ከጉድጓድ የሚወጣውን ውኃ ማጠራቀሚያ ገንዳ የውኃ መውጪያ ባለበት ቦታ ማስቀመጥ

የገመድ ፓምፕ እሽክርክሪት እና ከጐማ የተሰሩ ጐሚኒዎች የተቋጠሩበት ገመድ ያካትታል። ጐሚኒዎቹ (ፒስተኖች) በገመድ ላይ በየ1 ሜትር ተራርቀው የተቋጠሩ ናቸው። በፕላስቲክ ቱቦው ውስጣዊ ዲያሜትርና በጐሚኒዎቹ (ፒስተኖች) ውጪያዊ ዲያሜትር መካከል 1 ሚሊ ሜትር የሚሆን ክፍተት በመተው ጐሚኒዎቹን እንዲገጠሙ ይደረጋል፤ እሽክርክሪቱንና እጀታውን በውኃ ጉድጓዱ አናት ላይ በተገነባው መዋቅር ላይ ይያያዛሉ። የገመድ ፓምፕ ዲያሜትሩ 2 ኢንች ባነሰ የእጅ ውኃ ጉድጓዶች ላይ መጠቀም ይቻላል። ሌላ ቢቀር በዚህ ቴክኖሎጂ አንድ ባልዲ የሚያህል ውሀ የህፃናት ጉልበት በመጠቀም መሙላት ቀላል ነው (ምስል 2 ይመልከቱ)።



ምስል 2 በእጅ በተቆፈረ ጉድጉድ (ግራ) እና በትንሽ ስፋት ባለው ጉድጓድ (ቀኝ) ላይ የተገጠመ የገመድ ፓምፕ



5.1.2 የገመድ ፓምፕ አጠቃቀም

የገመድ ፓምፕ በላዩ ላይ የተቋጠሩ ጐሚኒዎች ያሉት ወጥ የሆነ ገመድ ያሉትና ለእሽክርክሪት መዘውርን በመጠቀም ወደ ላይ በማሽከርከር ውኃ በቧንቧ ውስጥ የሚያስተላልፍ ነው። የጐሚኒው ዲያሜትር ከቧንቧው ውስጣዊ ዲያሜትር በመጠኑ ያነሰ ነው። የቧንቧው የታችኛው ጫፍ ውኃ ውስጥ እንዲጠልቅ ሲደረግ ገመዱን ወደ ላይ በመሳብ በገመዱ ላይ የታሰሩት ጐሚኒዎች ውኃን ወደላይ

በመግፋት ያወጣሉ፡፡ ወደ ቧንቧው የላይኛው ጫፍ ሲደርሱ እየገፉ ያመጡት ውኃ ወደ ማጠራቀሚያ ገንዳ ወይም የመስኖ ማሳ ይፈሳል፡፡ በአንድ ጊዜ አንድ ሰው ሊያንቀሳቅሰው ይችላል፡፡

ሠንጠረዥ 2፡ በጥልቀት ላይ የተመሠረተ የገመድ ፓምፕ የመሳብ አቅም

ጥልቀት (ሜ)	ጐልማሳ (ሊትር በደቂቃ)	ልጆች (ሊትር በደቂቃ)	አንድ ጐልማሳ አንድ በርሚል ለመሙላት የሚያስፈልገው ጊዜ (ደቂቃ)
5	70	39	3
10	41	19	5
15	27	13	8
20	20	10	10
25	16	8	13
30	14	6.5	15
35	12	5.5	18
40	10	4.8	20

5.1.3 የገመድ ፓምፕ የጥገና አሠራር

በገመዱ ላይ ያሉት ቋጠሮዎች የገመዱ ርዝመት እንዲጨምር ሊያደርጉ ስለሚችሉ በመጀመሪያው ሳምንታት ውስጥ የገመዱን ውጥረት ችግር ማስተካከል አስፈላጊ ሊሆን ይችላል፡፡ በገመዱ ላይ የመወጠር ወይም የመሳሳብ ሁኔታ አለመኖር ገመዱ በመዘውሩ ላይ እንዲንሸራተት ምክንያት ሊሆን ይችላል፡፡ በገመዱ ውስጥ ያለውን የመወጠር ሁኔታ ለማስተካከል ካስፈለገ በመጀመሪያ ገመዱን ከመዘውሩ በማውጣት ቋጠሮዎችን መፍታት፣ ቀጥሎ ገመዱን የተወሰነ የውጥረት ደረጃ ላይ በመያዝ ወደ መዘውሩ መመለስና የት ቦታ ላይ መቋጠር እንዳለበት መወሰን ያስፈልጋል፡፡ ሂደቱን እየደጋገሙ ማከናወን ያስፈልጋል፡፡

የመዘውሩ እጀታ እና ሌሎች አካላት የብረት መገጣጠሚያዎች ያሉባቸውን አካል ሁሉ ዘይት ማጠጣት ያስፈልጋል፡፡ በተጨማሪም ቀጥሎ ያሉትን መፈፀም ያስፈልጋል፡፡

- ብሎኖችንና መገጣጠሚያዎችን በመፈተሽ መዘውሩ በደንብ የታሰረ ለመሆኑ በየጊዜው የማረጋገጥ ሥራ መስራት
- የብረት ዝገት ክስተትን ለመከላከል መዘውሩን በየዓመቱ ማፅዳትና ቀለም መቀባት ያስፈልጋል፡፡

5.2 ፔዳል ፓምፕ

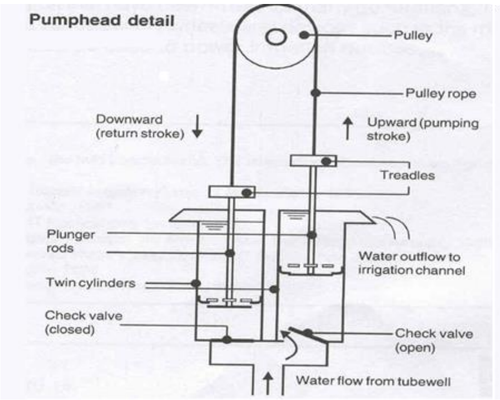
ፔዳል ፓምፕ የምንለው በውኃ ጉድጓድ ላይ ተቀምጦ ከሰው በሚያገኘው ጉልበት በመንቀሳቀስ ለመስኖና ለመጠጥ የሚሆን ውኃ ከውኃ ጉድጓድ ስቦ የሚያወጣ ፓምፕ ነው፡፡ ውኃን ከ7 ሜትር ወይም ከዚህ ካነሰ ጥልቀት ውኃ እንዲስብ ተደርጐ ዲዛይን የተደረገ ነው፡፡ ውኃ የመሳብ ሂደቱ የፓምፕ መርገጫ ወይም ፔዳሎች ላይ በሁለት እግር በመቆም ፔዳሎቹን ተራ በተራ እያረጋጡ በሁለቱም ሲሊንደሮች ውስጥ ያሉትን ፒስተኖች ወደ ላይና ወደ ታች በማንቀሳቀስ የከርሰ ምድር ውኃን በገፀ-መሬት ላይ እንዲፈስ ማድረግ ነው፡፡

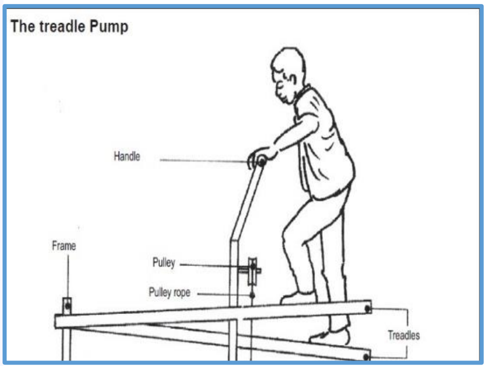
5.2.1 የፔዳል ፓምፕ የአጠቃቀም መርሆ

የፔዳል ፓምፕ የሚሰራበት መርሆ ሳይሊንደና ፒስተን በመጠቀም ዓየር በማስወጣት ሂደት ውኃን ከገፀ-መሬት ወለል በታች ካለ ቦታ መሳብ ወደ ገፀ-መሬት ማውጣት ነው፡፡ እያንዳንዳቸው ከፔዳል ጋር የተገናኙ ሁለት ፒስተኖች ጥቅም ላይ ይውላሉ፡፡ ፒስተኖቹ 1 ሜትር መርዘም የሚችሉ በአንደኛው ጫፋቸው ታስረው በሌላኛው ጫፋቸው ደግሞ በገመድ ወይም በመዘውር ላይ በታሰረ ሰንሰለት የተደገፉ ናቸው፡፡ ፔዳሎቹ ከብረት፣ ከእንጨት ወይም ከቀርከሀ ሊሰሩ ይችላሉ፡፡ ፔዳሎቹ ፓምፑን በሚያንቀሳቅሰው ሰው ክብደት አማካይነት የሚፈጠርን ጉልበት መቋቋም የሚያስችለው በቂ ጥንካሬ ሊኖራቸው ይገባል፡፡ የፔዳል ፓምፕ የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ወለል ከገፀ-መሬት ወለል በታች ያለው ጥልቀት ከ3 ሜትር እስከ 7.5 ሜትር የሆነ ከፍተኛ የከርሰ ምድር ውኃ ከፍታ ባለበት አካባቢ ተመራጭ ነው፡፡ በተጨማሪም ብዙዎቹ የፔዳል ፓምፕ ሞዴሎች ውኃን ከኩሬ፣ ከቦዮች፣ ከወንዞችና በእጅ ከተቆፈሩ ጉድጓዶች ባሉ የገፀ-መሬት ውኃን ለማውጣት ሊያገለግሉ ይችላሉ፡፡ (ምስል 4 እና 5 ይመልከቱ)፡፡

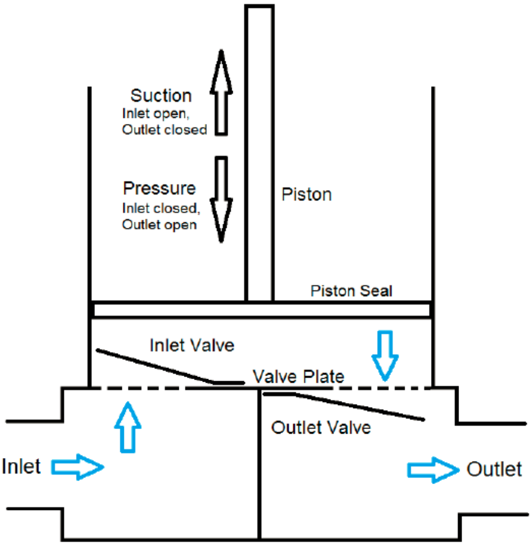
የግፊት ፔዳል ፓምፕ የምንለው ውኃን ወደ ገፀ-መሬት ለማውጣት የዓየር ግፊት በማውጣት የመሳብ ሂደት ሆኖ ነገር ግን ከፓምፑ ውኃን ለመርጨት ግፊት የሚጠቀም መሆኑና የዲዛይን ማስተካከያ በማድረግ የሚሰራ ነው፡፡ ይህ በመሆኑም ውኃን በገፀ-መሬት ላይ ወደ ጐን እስከ 50 ሜትር አርቆ የመግፋት ወይም ፓምፑ ከሚገኝበት ወለል በላይ እስከ 6 ሜትር ድረስ መወርወር ያስችላል፡፡

.





ምስል 4 የፔዳል ፓምፕ አጠቃቀምና አካላት ምስል 5 የፔዳል ፓምፕ ንድፍና አካላት



ምስል 6 የፔዳል ፓምፕ የአጠቃቀም መርሆ (ከላይ) እና የውኃ ፍሰት (ከታች)

5.2.2 የሚመረተው ውኃ ይዘትና የሚለማው መሬት ንፅፅር

በፓምፕ የሚመረተው ውኃ መጠን የሚወሰነው፡-

- ፓምፑን በሚያንቀሳቅሰው ሰው ጥንካሬ፣ ክብደትና ጋት
- ከፓምፑ የውኃ መግቢያ ወለል በታች ያለው የውኃ ርቀት
- ከፓምፑ እስከ የውኃው መጨረሻ መጠቀሚያ ቦታ ድረስ ያለው የግፊት ከፍታ መጠን
- የፓምፑ የስራ ጊዜ ርዝማኔ

በግልባጩ ሲታይ የሚለማው መሬት ስፋት የሚወሰነው በተወሰነ ጊዜ ውስጥ ተስቦ በሚወጣ የውኃ መጠን ነው:: የፓምፑ ባለቤት የሆነው ገበሬ በየቀኑ ለ5 ሰዓታት ያህል ለማሰራት ፍቃደኛ ከሆነና የሚገኘው ውኃ በቂ ከሆነ በቀን 18000 ሊትር ውኃ ማግኘት ይቻላል:: በኢትዮጵያ የስምጥ ሸለቆ አካባቢ በጥር ወር ያለው

የመጨረሻው ከፍተኛ የመስኖ ሰብሎች የውኃ ፍላጐት በቀን 6 ሚ.ሊ ሜትር ቢሆን 18000 ሊትር ውኃው በግምት 0.25 ሄክታር መሬት ላይ ያለን ሰብል ማቆየት ያስችላል ማለት ነው፡፡

5.2.3 የፔዳል ፓምፕ የአተካከል ቅደም ተከተል

በተመረጠው ቦታ ላይ ፓምፑን ከመትከል በፊት ፓምፑን ለማስቀመጥ በሚያመች መልኩ መሬቱ መደልደል አለበት፡፡

አንድ ፔዳል ፓምፕ በተሟላ መልኩ ተተክሏል የሚባለው ከዚህ በታች የተጠቀሱትን አካላት አሟልቶ ሲገኝ ነው፡፡

ሀ) የሲሊንደርና የመቆጣጠሪያ ስብስብ፡- ውኃን ከጉድጓድ በመውሰድ ወደሚፈለገው የመስኖ መሬት ወይም ሌላ ቦታ ከመውሰዱ በፊት ወደሚቆይበት ማከማቻ ለማስተላለፍ ይረዳል፡፡ የመቆጣጠሪያው ስብስብ የሚያገለግለው ውኃን በሲሊንደር ውስጥ ለመሙላትና ወደሚፈለገው ለማድረስ ነው፡፡

ለ) የፒስተንና ሰንሰለት ስብስብ፡- የዓየር ግፊት በማውጣት ውኃ ወደ ላይ ለመሳብ የሚያገለግለውን የሰው ጉልበት የሚያስተላልፍ ክፍል ነው፡፡

ሐ) ፔዳሎች፡- ይህ አካል ሰው በሁለት እግሩ በፔዳሉ ላይ በመቆም የግራና ቀኝ እግሮችን ተራ በተራ በማንሳትና በመጫን ፓምፑ እንዲሰራ የሚያደርግ ነው፡፡

መ) ቲ-እጀ፡- ፓምፑን የሚያንቀሳቅሰው ሰው እንደ መደገፊያ እጀታ የሚጠቀምበት ነው፡፡

ሠ) የዓየር ግፊት ማውጫያ፣ ውኃ መሳቢያና ውኃ ማቅረቢያ የፕላስቲክ ቱቦ፤ እነዚህ ቱቦዎች ውኃን ከምንጩ ወደ የሚለማው መሬት የሚያደርሱ ናቸው፡፡

ረ) ማጥለያ ያለው የውኃ መቆጣጠሪያ፡- ውኃ በአንድ አቅጣጫ ብቻ እንዲያልፍና ደለል ለማጥለል የሚያገለግል ነው፡፡

5.2.4 የፔዳል ፓምፕ አጠቃቀም

መዘውሩና ገመዱ ሁለቱን ፔዳሎች ለማገናኘትና ፓምፖቹን የሚያንቀሳቅሰው ሰው ፔዳሎቹን ወደላይና ወደታች እያደረገ ተራ በተራ ለማንቀሳቀስ ያስችላሉ፡፡

ይህ ፓምፕ በአንድ ሴኮንድ ውስጥ 2 ሊትር የሚሆን ውኃ ማውጣት ይችላል፡፡

ፓምፕ ለመጀመሪያ ጊዜ የምንጠቀም ከሆነ መጀመሪያ የማስጀመሪያ ሀይል እንዲኖረው ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ ይህ ሂደት የሚያገለግለው በውኃ ማውጪያ ቱቦና ሲሊንደር ውስጥ የሚገኘውን ዓየር ለማውጣት ያገዛል፡፡ ዓየር ከቱቦዎቹ ውስጥ ሙሉ ለሙሉ እንዲወጣ ካልተደረገ በስርዓቱ ውስጥ የሚቀረው ዓየር የዓየር ኪሶችን በመፍጠር የፓምፕ አሠራር ስርዓቱን ብቃት ሊያስተጓጉሉ የሚችሉ ጉዳቶች ያደርሳሉ፡፡ ፓምፕ የማስጀመሪያ ኃይል እንዲኖረው የማድረግ ስራው በተለያዩ መንገዶች ሊፈፀም ይችላል፡፡ የቀለለው መንገድ በተለመደው የፓምፕ ማንቀሳቀስ ሂደት ዓየር እንዲወጣ ማድረግ ነው፡፡ አንዳንድ ፓምፖች በውኃ መቀበያ ቱቦ ጫፍ ላይ የተገጠመላቸው መቆጣጠሪያ (valve) ውኃ ወደ ኋላ

እንዳይመለስ የሚከላከሉ በመሆናቸው ፓምፕ መሰራቱን ካቆመ በኋላ በቱቦ ውስጥ ውኃ ስለሚኖር የሚቀጥለውን ፓምፕ የማንቀሳቀስ ስራ ሲጀመር ዓየር ስለማይኖረው የማስጀመሪያ ኃይል እንዲኖረው ማድረግ አያስፈልግም፡፡ እንደዚህ ዓይነት ባህሪ ያላቸው ፓምፖች ጥቂቶች ናቸው፡፡ ሌላኛው የማስጀመሪያ ኃይል መፍጠሪያው መንገድ ውኃን በፓምፑና ውኃ መሳቢያ ቱቦ ውስጥ መጨመር ነው፡፡ በማንኛውም መልኩ የሚደረገው የማስጀመሪያ ኃይል መፍጠር ተግባር ዓላማ ዓየር ከስርገቱ ውስጥ ለማውጣት ነው፡፡

ሠንጠረዥ 3 በአግባቡ የሚሰራ ፔዳል ፓምፕ የሚለማ መሬት

የመግፊያ ከፍታ (ሜ)	1	2	3	4
የውኃ ፍሰት ፍጥነት (ሊትር በሰኮንድ)	3.6	1.8	1.2	0.9
በ8 ሰዓት የወጣ ውኃ ይዘት (በሜ.ኩብ)	102.75	51.38	34.25	25.69
በከፍተኛ አካባቢ ያለ የመስኖ አቅም (በሄ/ር)	1.28	0.64	0.43	0.32
በዝቅተኛ አካባቢ ያለ የመስኖ አቅም (በሄ/ር)	0.93	0.47	0.31	0.23

5.2.5 የፔዳል ፓምፕ ጥገና

የፔዳል ፓምፕ በቀበሌ ደረጃ የሚጠቀሙ ገበሬዎች ቢያንስ ግማሽ ያህሉ በቀላሉ መጠገንና ማደስ እንዲችሉ ተደርጎ ዲዛይን የተደረገና የተፈበረከ ነው፡፡ ዋናው ፓምፕ እስከ 7 ዓመት ድረስ ማገልገል የሚችል ሲሆን የውስጥ አካላቶቹ ግን በሚጠቀመው ውኃ ጥራት ሁኔታና የሚደረግ የአጠቃቀም ጥንቃቄ ላይ ተመስርቶ ከ9 እስከ 18 ለሚሆኑ ወራት ብቻ ነው፡፡ አንድ የተረጋገጠው እውነታ ቢኖር አሸዋማና ጭቃ የያዘ ውኃን በምንጠቀምበት ጊዜ ጐሚኒዎቹ በጥቂት ሳምንት ጊዜ ውስጥ ሊያልቁ ይችላሉ፡፡

ሠንጠረዥ 4፡ የፓምፕ ችግሮችና መነሻ ምክንያት ሊሆኑ የሚችሉ

ችግር	የችግሩ ምንጭ
የውኃ ፍሰት አለመኖር	▪ የማስጀመሪያ ስራ አለመስራት ▪ የውኃ መግፊያው መሳላት ▪ የማገጣጠም ስህተት
በቂ የሆነ ፍሰት እና/ወይም ግፊት አለመኖር	▪ በቂ ያልሆነ የውኃ መሳቢያ ከፍታ ▪ የውኃ መሳቢያ ሙሉ ለሙሉ ወይም በከፊል መዘጋት ▪ ዓየር መኖር (ብዙውን ጊዜ በደንብ ያልተገጠመ ማፈኛ) ▪ የኤሌክትሪክ ሞተሩ የተሳሳተ ሽቦ አስተሳሰር (ሞተሩ በተቃራኒ አቅጣጫ እንዲሰራ ያደርጋል) ▪ ውኃ መሳቢያው ከተገመተው በላይ መሆን ▪ የውኃ መግፊያው መጐዳት ▪ በትክክል ያልተዘረጋ መሳቢያ ቱቦ
የሚፈለገው ጉልበት መጨመር	▪ የፓምፑ የአፈፃፀም ብቃት (effiiency) መቀነስ፡፡ የአፈፃፀም ብቃት ሲቀንስ የሚፈለገው የፈረስ ጉልበት ይጨምራል፡፡ ይህ የሚሆንበት፡- – ያልተስተካከለ የፓምፕ አገጣጠም – የተጐዱ ኩሽኔቶች
የሚሰርቅ ውኃ	▪ በቂ ያልሆነ ውኃ መሳቢያና ማውጪያ አማካይ ከፍታ ▪ ዓየር እና/ወይም ጋዝ መግባት ▪ በመገጣጠሚያ መካከል ያሉት ማፈኛዎች ውኃ ሊያሰርቁ ይችላሉ

	▪ ፓምፑ ሲፈበረክ የተቀመጠው መሳቢያ ከፍታ የተሳሳተ ሊሆን ይችላል፡፡

ተንቀሳቃሽ የውስጥ አካላትን የአገልግሎት ጊዜ ለመጨመር እንዲቻል ወደ ፓምፑ ሊገቡ የሚችሉ ቆሻሻዎችን ለማስቀረት የሚያስችል ማጣሪያ በውኃ መግቢያ ጫፍ ላይ መግጠም ይመከራል፡፡ ውኃ ወደ አንድ አቅጣጫ እንዲፈስ የሚያደርገው መቆጣጠሪያ የአገልግሎት እድሜ ከፓምፑ እድሜ ጋር ተመሳሳይ ሊሆን ይችላል፡፡ ይሁን እንጂ ይሄኛው ተንቀሳቃሽ አካል ከአገልግሎት ውጪ ከሆኑ ብስክሌት ወይም ተሽከርካሪ የተወሰዱ አሮጌ ከመነዳሪ ላይ በመስራት መተካት ይቻላል፡፡ በመዘወሪያው ላይ የሚያልፈውን ገመድ በቀላሉ የሚበላሽ ቢሆንም የከብት ቆዳ፣ የአሮጌ ብስክሌት ሰንሰለት እና የሙቀት መቆጣጠሪያ ማራገቢያ ቀበቶ በመጠቀም በቀላሉ መተካት ይቻላል፡፡ ፓምፑ በአገልግሎት ላይ በማይሆንበት ጊዜ ቀዝቃዛ በሆነ ቦታ መቀመጥ አለበት፡፡ በመቀመጡ ሊያጋጥም የሚችል የዝገት ችግር ለመከላከል የሲሊንደሩን ውስጣዊ የብረት አካላትን ዘይት መቀባት ያስፈልጋል፡፡

5.3 በዳሌ-ልክ የተሰራ ፓምፕ

በዳሌ-ልክ የተሰራ ፓምፕ በአነስተኛ ወጪ የሚገኝ፣ ቀላል ክብደት ያለውና ለሸክም የቀለለ ፓምፕ ሆኖ የተሰራ ልዩ የውኃ መሳቢያ መሳሪያ ነው፡፡ ክብደቱ 4.5 ኪሎ ግራም አካባቢ ይሆናል፡፡ ወደ 4000 ስኩዌር ሜትር የሚሆን ስፋት ያለው ማሳ ማልማት ይችላል፡፡ በዳሌ-ልክ የተሰራ ፓምፕ እንከን የለሽ የአፈፃፀም ብቃት ያለው የመቆጣጠሪያ ሳጥን ነው፡፡ ነገር ግን የዲዛይን ፈጠራው የእጅ ፓምፑን በጠፍጣፋና ታጣፊ አካል ላይ በማያያዝ ቀላል ታጣፊ መሽከርከሪያ መስራት መቻሉ ነው፡፡ አሰራሩ የአካል ስነ-እንቅስቃሴ ኃይልን (mechanics) ድርጊት የቀየረ ሲሆን ይህም ከላይኛው የጀርባና የትከሻ ትናንሽ ጡንቻዎች ከመጠቀም ይልቅ ተጠቃሚዎች እግሮቻቸውን፣ የሰውነት ክብደትና ጉልበት እንዲጠቀሙ የሚያስችል መሆኑ ነው፡፡ ይህ በመሆኑ ፓምፑ ከሩብ ሄክታር በላይ የሆነ መሬት በቀላሉ ለማልማት ያስችላል፡፡

በዳሌ-ልክ የተሰራ ፓምፕ ውኃን ከ7 ሜትር ለመሳብ፣ ርዝመቱ 18 ሜትር በሆነ ቱቦ ውስጥ ውኃን በመሬት ላይ ለማንገዝ/ለመግፋት እና ከመሬት ወለል በላይ እስከ 3 ሜትር ከፍታ ያለው ገንዳ ውስጥ ለመጨመር ይችላል፡፡ ይህ ፓምፕ በቀጥታ መጠቀም እንጂ የተለየ ተከላ አያስፈልግም፡፡ እንደ የእጅ ብስክሌት ወይም የእግር ኳስ ዓየር መንፊያ ዓይነት ነው፡፡

ምስል 7፡- በዳሌ-ልክ የተሰራ ፓምፕ

ፎቶ 1፡- በዳሌ-ልክ የተሰራ ፓምፕ ሰርቶ ማሳያ በኦሮሚያ

10. በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች አያያዝ

ተጠቃሚ ገበሬዎች በሁሉም ሂደት ውስጥ ሙሉ በሙሉ ተሳታፊ የሚሆኑበት መሆኑ አያያዙን ቀላል ያደርገዋል። የፓምፕ ዘላቂ አጠቃቀም ለማስፈን የሚያስችሉ ቀጥሎ የተዘረዘሩ ተግባራት መከናወን አለባቸው።

- በአገልግሎት ላይ በማይሆኑበት ጊዜ በደረቅና ደህንነቱ በተጠበቀ ቦታ ማስቀመጥ
- በአገልግሎት ላይ በማይሆንበት ጊዜ ህፃናት በማይደርሱበት ቦታ ማስቀመጥ
- እለታዊ አጠቃቀምና ጥገና ላይ ሥልጠና የመስጠት
- በፓምፑ ላይ ጉዳት እንዳይደርስ ሁሉንም የቤተሰብ አባላት ማሳተፍ
- ውኃን የምንጠቀምበት አላማ ከሌለን ፓምፑን አለማንቀሳቀስ

11. በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች ለአካባቢና ማህበራዊ ሁኔታዎች ምቹነታቸው

የዝናብ ውኃን በማሰባሰብ የምንጠቀምባቸው በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች በአካባቢ ላይ በተለያዩ መንገዶች አዎንታዊ መልኩ ተፅዕኖ እንዲኖራቸው ማድረግ ይቻላል።

1. ለአየር ንብረት የተስማማ የግብርና ስራን በማስፋፋት አካባቢን አረንጓዴ ማድረግ፤ አካባቢን አረንጓዴ ማድረግ የውኃ ዑደትን፣ ስርዓተ-ምህዳሩን እና ከአካባቢያችን ጋር የተጣጣመ አኗኗር ለማቆየት የሚያስችል ቀጥተኛ ተፅዕኖ መፍጠር ይችላል።
2. የዓየር ንብረት ለውጥ ተፅዕኖን ያስተሰርያል፤
3. የእፅዋት ሽፋንን በመጨመር እና የአፈርን ጤንነት በመጠበቅ የካርቦን ክምችትን ይቀንሳል፤

4. በእያንዳንዷ ቤተሰብ ደረጃ ሊተገበር የሚችል እና ሊስፋፋ የሚችል ተካፋይ ቴክኖሎጂ ነው፡፡

8. የስነ-ፆታ መግለጫ ሳጥን

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግር የሆኑ ጉዳዮች ምንድን ናቸው?

ሴቶች እንደመዘውር፣ ገመድና ፔዳል ፓምፖች ባሉ የውኃ መሳቢያ ጥቃቅን ቴክኖሎጂዎች ላይ ብዙውን ጊዜ ወደአካባቢው ማህበረሰብ ከማስተዋወቅ በፊት መረጃ አያገኙም፡፡ የማስተዋወቅ ስራ ከተሰራም በኋላ ቢሆን ውሣኔ ከማስተላለፍም ሆነ ከሌሎች ሂደቶች ሴቶች የተገለሉ ናቸው፡፡ በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖችን ተጠቅመው በሚችሉት አቅማቸው ማምረት እንዳይችሉ በቂ መረጃ እና የአጠቃቀም ክህሎት ላይኖራቸው ይችላል፡፡ ምንም እንኳን በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖችን በመጠቀም የሚካሄዱ የአትክልት ልማት የመሳሰሉ ዋና ዋና ተግባራት በሴቶች የሚካሄዱ ቢሆኑም ቴክኖሎጂዎቹ ሴቶች ተኮር ላይሆኑ ይችላሉ፡፡ ለሴቶቹ ወቅታዊ መረጃ፣ ሥልጠናና ቀጣይነት ያለው የኤክስቴንሽን አገልግሎት መስጠት ላይ ሰፊ ክፍተት በመኖሩ ሴቶች አዳዲስ ቴክኖሎጂዎችን በማላመድ ላይ ውጤታማነታቸው እንዲቀንስ አድርጓል፡፡

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግር የሆኑ ጉዳዮች እንዴት ይስተናገዱ?

ሴቶች ተፈላጊ ጥቅም ማግኘት እንዲችሉ በሰው ኃይል በሚንቀሳቀሱ ፓምፖች አጠቃቀምና ጥገና ላይ በቂ ሥልጠናና መረጃ ማግኘት አለባቸው፡፡

ለሴቶቹ ተስማሚ የሆኑ ቦታዎችንና ጊዜን ግምት ውስጥ በማስገባት የተለያዩ ባለድርሻ አካላት ሴቶቹ ጋ ለመድረስ እንዲችሉ የበለጠ ጥረት ማድረግ አለባቸው፡፡ መረጃ ለማካፈል ለሚዘጋጁ ድርጊቶችና ስብሰባዎች ለሴቶቹ የሚደረጉ ጥሪዎች በቀጥታ ለእነሱ ማድረስ ያስፈልጋል፡፡ በባለቤቶቻቸው ወይም በወንዶቹ በኩል የሚላኩ መልዕክቶችን ማስወገድ ይገባል፡፡
ሴቶች ተኮር የሆኑ ቴክኖሎጂዎችን መስጠትና ሴቶችን ግምት ውስጥ ያስገባ ሥልጠናዎችን በመስኖ እርሻ፣ አግሮኖሚና የቴክኖሎጂ አጠቃቀም ላይ መስጠት የሴት ገበሬዎችን አቅም ለማሳደግ ጠቃሚ ነው፡፡

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮችን ማስተናገድ ምን ጥቅሞች ያስገኛል?

የምናስተዋውቃቸው ቴክኖሎጂዎች ለሴቶች ምላሽ የሚሰጡ መሆን አለባቸው፡፡ ይህም በሴቶቹ ፍላጐትና ምርጫ ላይ መመስረት አለበት፡፡ ውኃን በመቆጠብ፣ ወጪን በመቀነስና የተፈጥሮ ሀብቱን በዘላቂነት በመያዝ ጥቃቅን የመስኖ ልማትን የማያሳድጉ ተስማሚ የቢዝነስ ሞዴል መሆን አለባቸው፡፡ ሴቶች ተኮር የሆኑ በውኃ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች የምግብ ዋስትናን ለማረጋገጥና ድህነትን ለማስወገድ ወሳኝ ምክንያት የሆነውን የሰነ-ፆታ እኩልነት የማስፋት ተግባር ላይ አስተዋፅኦ ይደርጋል፡፡ በዳሌ-ልክ የተሰሩ ፓምፖች አነሰተኛ ጉልበት የሚፈልግ፣

ለሽክም የቀለለ መሆንና ለአጠቃቀም የቀለለ በመሆኑ በማንኛውም እድሜ ክልል የሆኑ ሴቶች ሊጠቀሙ ይችላሉ። የገመድና ሮንዴላ ፓምፕ ውሃን ከጥልቅ ጉድጓድ በመሳብ የሴቶችን ጊዜ ሊቆጥቡ ይችላል።

ዋቢ ፅሁፎች

1. Bureau of Agriculture, August 2011. Water Lifting Devices, Amhara region.

2. PRACTICA Foundation (2006). Rope Pump Manual, Ethiopia

3. Seleshi Bekele Awulachew (IWMI), Philippe Lemperiere (IWMI), Taffa Tulu (Adama University), (not dated). Pumps for small-scale irrigation.

ሞጁል 7፡ የአነስተኛ ሞተር ፓምፕ

1. መግቢያ

ይህ 7ኛ ሞጁል የሚያብራራው ስለ ሞተር ፓምፖች ነው፡፡ የቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ማኑዋል አካል ነው፡፡ ይህ ሞጁል በሀገሪቱ ውስጥ የቤተሰብ መስኖን ለመጠቀም ያግዛል፡፡

ውኃን በፓምፕ መሳብ ወይም መግፋት የሚያስፈልገው የአካባቢው ሁኔታ ውኃን በስበት ማቅረብ የማይቻልባቸው ሁኔታዎች ሲኖሩ ነው፡፡ ይህ በመስኖ ወይም በመጠጥ ውኃ አቅርቦት ፕሮጀክቶች ላይ ሊከሰት ይችላል፡፡ በማንኛውም ሁኔታ ሲታይ በስበት የሚደረጉ የውኃ አቅርቦት ፕሮጀክቶች የግንባታ ወጪ ከፍተኛ ሲሆን የአጠቃቀም ወጪያቸው ግን ዝቅተኛ ነው፡፡ በሌላ ጐን በፓምፕ የሚደረጉ የውኃ አቅርቦት ፕሮጀክቶች የግንባታ ወጪ ዝቅተኛ ሲሆን የአጠቃቀም ወጪያቸው ግን ከፍተኛ ነው፡፡ በስበት የሚደረግ የውኃ አቅርቦት እና በፓምፕ የሚደረግ የውኃ አቅርቦት መካከል የሚደረግ ምርጫ ከቴክኒካል ምክንያት በተጨማሪ ኢኮኖሚያዊ ምክንያት ነው፡፡ ኢኮኖሚያዊ ሁኔታቸው ግልፅ ካልሆነ የሁለቱም አማራጮች ኢኮኖሚያዊ አዋጭነታቸውን በማስላትና በመተንተን የበለጠ አዋጭነት ያለውን አማራጭ መምረጥ ያስፈልጋል፡፡

1.1 የሞጁሉ ዓላማና የሽፋን አድማስ

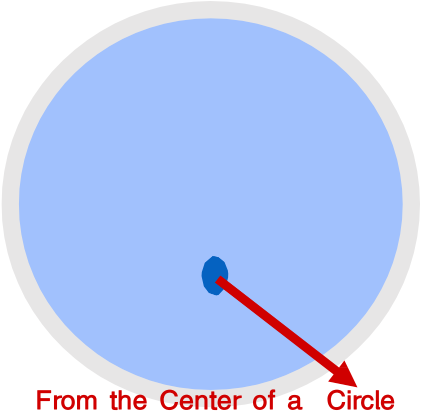
ሞጁሉ በስልጠና ሰነድነት የሚያገለግል ሆኖ የወረዳ ባለሙያዎችና የልማት ጣቢያ ሠራተኞች በሞተር ፓምፕ ልማት ላይ የሚኖራቸውን እውቀትና ክህሎት ያሳድጋል፡፡ በተጨማሪም ለመስክ ሥራ እንደ መመሪያ ሆኖ ያገለግላል፡፡ ሰነዱ የሞተር ፓምፕ የሚመለከቱ የእቅድ ዝግጅት፣ ዲዛይን፣ የአመራረጥ መስፈርት፣ የአጠቃቀምና የጥገና ጉዳዮችን በጥልቀት ያስረዳል፡፡ በተቻለ መጠን ገበሬዎች በቀላሉ ማግኘት የሚችሏቸውን አማራጭ ለመስኖ የሚሆኑ የውኃ መሳቢያዎች ማግኘት እንዳለባቸው ይታመናል፡፡ ለዚህ አንዱ መፍትሄ ሊሆን የሚችለው በእያንዳንዱ ክልል የመስኖ ፓምፖች የተጠናከረ አጠቃቀምና ጥገና ማስፈን ነው፡፡ ይሁን እንጂ በየቀኑ ለሚደረግ የጥገና ተግባራት የሰው ኃይል እጥረት ይታያል፡፡

ይህ በመሆኑም በየወረዳው በቂ የሆነ እውቀትና የተግባር ክህሎት ለቴክኒሽያኖች በደንብ የሚያስጨብጥ የስልጠና ፍላጐት አለ፡፡ የመስኖ መሀንዲሶች ይህንን ሞጁል በመጠቀም የመስኖ ፓምፕ የሚጠቀሙ ገበሬዎችን ለማሰልጠን የነበረውን የባለሙያ ክፍተት ለመሸፈን ያስችላቸዋል፡፡

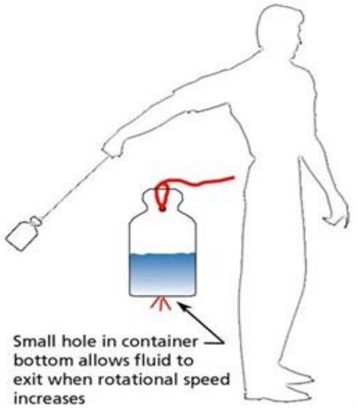
1.2 የሞተር ፓምፕ ዓይነቶች

1.2.1 የሴንትሪፉጋል ፓምፖች

ሁሉም ሊባል በሚችል ደረጃ ለመስኖ የምንጠቀምባቸው ፓምፖች ሴንትሪፉጋል ፓምፖች ናቸው። የሴንቲሪፉጋል ፓምፖች የፈሳሽ ፍጥነትን በመጨመር ፈሳሹን ወደ ውጪ ገፍተው የሚነዱ ማሽኖች ናቸው። የሴንትሪፉጋል ፓምፕ በውኃ ማቀፊያ ክፍል ውስጥ ያለውን ውኃ በከፍተኛ ፍጥነት እንዲሽከረከር የሚያደርግ ውኃ መግፊያ (impeller) ይጠቀማል። ይህ ውኃን የማሽከርከር ተግባር በማፈጠር የሴንትሪፉጋል ኃይል አማካይነት ውኃ በፓምፕ ውስጥ እንዲያልፍ ያደርገዋል። ሴንትሪፉጋል ፓምፖች ከአንድ በላይ ውኃ መግፊያና ማቀፊያ (casing) ሊኖራሪቸው ይችላል። ውኃ ከአንድ መግፊያ ወደ ሌላኛው መግፊያ እንዲያልፍ የሚያደርገው በሂደቱ በየጊዜው በሚፈጠር ግፊት አማካይነት ነው። እያንዳንዱ ውኃ መግፊያ/ማቀፊያ ጥምረት "ስቴጅ" ተብሎ ይገለፃል።የሴንትሪፉጋል ፓምፕ መጠቀም ከመጀመራችን በፊት ውኃን በማስገቢያ ላይ እና በማቀፊያው በኩል በመጨመር የማስጀመሪያ ኃይል (prime) እንዲኖረው ማድረግ ያስፈልጋል። ይህን ለማድረግ በቀላሉ ውኃን በማስገቢያው በኩል በመጨመር ወዲያው በማስከተል የፓምፑን ሞተር ማስጀመር ነው።

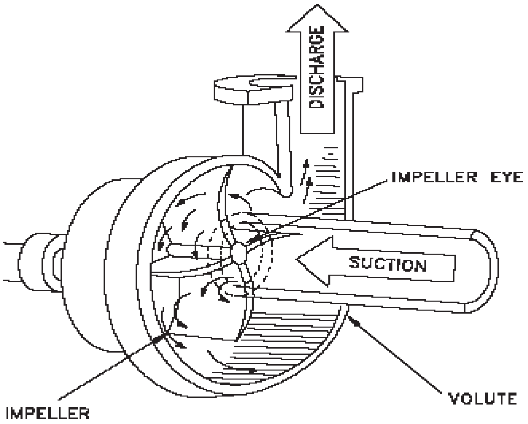


ምስል 1: የፍሰት አቅጣጫ (ከክቡ ወደ ውጪ)



ምስል 2: ሴንትሪፉጋል ፓምፕን አሠራር ሰርቶ ለማሳየት ጠርሙስ የማሽከርከር

ይህ ማሽን የውኃ ግፊትን ለመቀነስ በተዘጋጀ ማቀፊያ ውስጥ የሚሽከረከር ውኃ መግፊያ አለው። ወደ ተሽከርካሪ ውኃ መግፊያ እምብርት የተገፋው ፈሳሽ በመግፊያው አናት በተገጠሙ አቅጣጫ ጠቋሚዎች አማካይነት ይታፈስና በሚሽከረከረው መግፊያ አማካይነት ከፍተኛ ፍጥነት እንዲኖረው ተደርጐ በመጨረሻ በሴንትሪፉጋል ኃይል ወደ ውጪ ተገፈቶ ማቀፊያው ውስጥ እንዲገባ ይደረጋል። በማቀፊያው ውስጥ ያለው ውኃ ማሰባሰቢያ ክፍል አብዛኛውን የእንቅስቃሴ ጉልበት ወደ ከፍታ ወይም ግፊት ጉልበት ይቀየራል።



ምስል 3፡ የሴንትሪፉጋል ፓምፕ ስዕላዊ መግለጫ

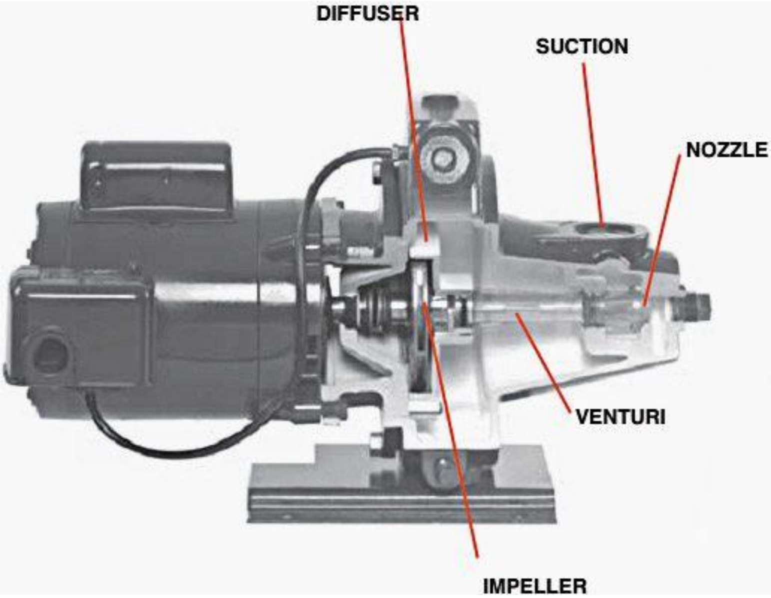
1.2.2 በሚሽከረከር ሞተር የሚሰሩ ፓምፖች (Turbine and jet)

በሚሽከረከር ሞተር የሚሰራ ፓምፕ የምንለው በዋናነት በውኃ ውስጥ የተደገነና ከውኃው ከፍታ በላይ ከተደገነ ሞተር ጋር በዘንግ (shaft) የተያያዘ የሴንትሪፉጋል ፓምፕ ዓይነት ነው፡፡ የማያያዣ ዘንጉ በአብዛኛው በትልቅ ቧንቧ እምብርት መሃል ወደ ታች የተዘረጋ ነው፡፡ ውኃ በቧንቧ ውስጥ ወደ ላይ ተገፍቶ በቀጥታ በሞተሩ ስር እንዲፈስ ይደረጋል፡፡ በሚሽከረከር ሞተር የሚሰሩ ፓምፖች ከፍተኛ የአፈፃፀም ብቃት ያላቸውና በዋናነት ከፍተኛ ውኃ የመጠቀም ፍላጐት በሚኖርበት ቦታ የሚያገለግሉ ናቸው፡፡ ብዙውን ጊዜ ብዙ ደረጃዎች ያሏቸው ሆነው እያንዳንዱ ደረጃ በዋናነት የሚገለፀው አንድ ከስር ባለ ፓምፕ አናት ላይ የተቀመጠ ሌላ ፓምፕ ነው፡፡ ይህንን አሠሪር ለማብራራት እንዲቻል አንድ ባቡር ለመጐተት የሚያስፈልጉ ሞተሮች አደራደር ጋር ልናስተያየው እንችላለን፡፡ አንድን ባቡር ለመጐተት የሚያስችሉ አንድ ላይ የታሰሩ ብዛ ሞተሮች እንዳሉት ሁሉ የዚህ ዓይነት ፓምፕ አሠራርም ተመሳሳይነት አለው፡፡ ከዚህ አገላለፅ ስንነሳ የፓምፑ አንድ ደረጃ የምንለው ለባቡር ስንገልፅ እያንዳንዱ ሞተር እንደ ማለት ነው፡፡

በእርሻ ማሳ በሚገኙባቸው ቦታዎች ላይ የምናያቸው ፓምፖች በሚሽከረከሩ መተር የሚሰሩ ፓምፖች ስለመሆናቸው ዓይነተኛ ማሳያ ነው፡፡ በአንደኛው ጫፍ ላይ የተደገነ ትልቅ ሞተር ኖሮ ከዚህ ሞተር የታችኛው አካል ውስጥ ወደ ጐን የሚወጣ ቧንቧ ካየን ከታች በጉድጓድ ውስጥ የሚገኝ በሚሽከረከር ሞተር የሚሰራ ፓምፕ ለማንቀሳቀስ የተገጠመ ሞተር ስለመሆኑ በእርግጠኝነት መናገር ይቻላል፡፡

በሚሽከረከር ሞተር የሚሰራ ፓምፕ ከውኃ አካል/ሀይቅ ጋር የተገናኘ ቧንቧ ከተገጠመለትና በኮንክሪት ከተሰራ ትልቅ ባለ ቀስት ጣሪያ ውስጥ የተደገነ ነው፡፡ ውኃ በስበት ኃይል ወደዚህ ጣሪያ ይፈስና ወደ ፓምፑ ይገባል፡፡ የፓምፕ ሞተሮቹ በጣሪያ ላይ በሚሰራ መቃን ላይ እንዲንጠለጠሉ ይደረጋሉ፡፡ የተለያዩ የተጣመሩ የውኃ ፍሰቶችን ለማስተናገድ እንዲቻል የተለዩ አቅም ያላቸውን ሁለት ወይም ስሌት የሚሆኑ ፓምፖችን ጐን ለጐን አድርጐ መጠቀም በአብዛኛው የተለመደ ነው፡፡ የቡልቅታ ፓምፕ (Jet) በሚሽከረከር ሞተር ከሚሰራ ፓምፕ ጋር

የሚመሳሰል ሆኖ ነገር ግን ውኃን ለመሳብ የሚችለው የውኃ ፍሰትን ወደታች ወደ መግቢያው መልሶ እንዲፈስ አቅጣጫን በመለወጥ የሚካሄድ ነው።



ምስል 4፡ የቡልቅታ ፓምፕ ክፍል

1.2.3 በአቋራጭ የሚስቡ (displacement) ፓምፖች

በአቋራጭ የሚስቡ ፓምፖች ውኃን በአቋራጭ አቅጣጫ እንዲፈስ የሚያስገድዱ ናቸው። እነዚህ ፓምፖ የፒስተን ፓምፖች፣ የዲያፍራም ፓምፖች፣ ተንከባላይ ቱቦዎችና ሮታሪ ፓምፖችን የሚያካትቱ ናቸው። በአቋራጭ የሚስቡ ፓምፖች የሚያገለግሉት ውኃን ለመሳብ ብቻ ሳይሆን በጣም ወፍራም የሆኑ ፈሳሾችንም ለማንቀሳቀስ ይጠቅማሉ። ይህም የሚሆነው የፈሳሹን በጣም ቁርጥ ያለ የመፍሰሻ ይዘተ በመፍጠር ወይም በጣም ከፍተኛ ግፊት እንዲፈጠር በማድረግ ነው። ከነዳጅ ዘይት ጉድጓዶች በተጨማሪ ለማዳበሪያ መርጪያዎች፣ ለመርጪያ ፓምፖች፣ ለዓየር ማመቂያ እና ለማሽነሪ በሚሆኑ ሀይድራሊክ ሰርዓት ጭምር ያገለግላሉ። ከእነዚህ ውስጥ ከማዳበሪያ መርጪያ በስተቀር ሌሎቹን ለመስኖ ስርዓቱ የሚያገለግሉ አይደሉም።

1.2.4 ውኃ ሰርጓጅ (Submersible) ፓምፖች

ውኃ ሰርጓጅ ፓምፖች ሞተራቸውን ጨምሮ ሙሉ ለሙሉ ውኃ ውስጥ የሚተከሉ ናቸው። የዚህ ዓይነት ፓምፕ በአንድ ክፍል (ዩኒት) ተጣምረው የተገጠሙ የኤሌክትሪክ ሞተርና ፓምፕ የያዘ ነው። ይህ ፓምፕ በውኃ ጉድጓድ ሽፋን ላይ ሊገጠም የሚችል ረዥም ሳይሊንደር ዓይነት የመሰለ ቅርፅ እንዲኖረው ይደረጋል። ምንም እንኳን ብዙዎቹ ውኃ ሰርጓጅ ፓምፖች በውኃ በውኃ ጉድጓድ ውስጥ እንደሚገጠሙ ተደርገው ዲዛይን የሚዘጋጅላቸው ቢሆንም ብዙዎች በወንዝ ወይም

በሀይቅ ውሰጥ በጐናቸው በማጋደም መጠቀም ይችላል፡፡ ውኃ ሰርጓጅ ፓምፖችን በሀይቅና በወንዝ ውስጥ ለመግጠም የተለመደው ሌላኛው ዘዴ በውኃ ውስጥ በተተከለ ቋሚ ላይ በጐን በኩል ፓምፑን መደገን/ማሰር ነው፡፡

ውኃ ሰርጓጅ ፓምፖች ቀድሞውንም በውኃ ውሰጥ የሚተከሉ በመሆናቸው የማስጀመሪያ ኃይል (priming) መጠቀም አያስፈልግም፡፡ በተጨማሪም ውኃን ለመግፋት ብቻ የማያገለግሉ በመሆናቸው የተሻለ የአፈፃፀም ብቃት የማሳየት አዝማሚያ አላቸው፡፡ ብዙዎቹ ውኃ ሰርጓጅ ፓምፖች በውኃ ጉድጓድ ውስጥ የማይተከሉ ከሆነ ለፓምፖቹ በሚመች የተለየ እጅጌ ቦታ ውስጥ መተከል አለባቸው፡፡ አንዳንድ ጊዜ በበውኃ ጉድጓድ ውስጥ የሚተከሉ ቢሆንም እጅጌ ያስፈልጋቸዋል፡፡ ለፓምፑ የተሰራው እጅጌ ወደ ፓምፑ ውስጥ የሚፈሰውን ውኃ በፓምፑ ሞተር አካል ላይ እንዲፈስ ስለሚያስገድድ የሞተሩ ሙቀት ቀዝቃዛ ሆኖ እንዲቆይ ያደርጋል፡፡ ይህን እጀታ ከሌለው ፓምፑ ይቃጠላል፡፡ የሀይል ማስተላለፊያው የኤሌክትሪክ ገመድ በውኃ ውሰጥ አልፎ ከፓምፕ ጋር የተገናኘ በመሆኑ ድንገተኛ አደጋ እንዳያጋጥም መከላከል ያስፈልጋል፡፡ የውኃ ሰርጓጅ ፓምፖች ብቸኛው የማቀዝቀዣ ዘዴ በውኃ በመሆኑ ለፓምፕ ሙከራም ቢሆን ከውኃ ውጪ እንዲሰሩ መደረግ የለባቸውም፡፡

2. ሞተር

2.1 የናፍታ ሞተር

የናፍታ ሞተር “በእምቅ ኃይል የሚያቀጣጥል ሞተር” በመባልም ይጠራል፡፡ ለተለያዩ አላማዎች የሚፈበረኩ የተለያዩ አቅም ያላቸው የናፍታ ሞተሮች አሉ፡፡ አቅማቸው ከ3 እስከ 10 የሚሆን የፈረስ ጉልበት ማውጣት የሚችሉ ትናንሽ አቅም ያላቸው ሲሆኑ 1000 እና ከዚያ በላይ የፈረስ ጉልበት ማውጣት የሚችሉት ደግሞ ባለ ትላልቅ አቅም ያላቸው የናፍታ ሞተሮች በማለ ይለያዩ፡፡ በተጨማሪም በሞተራቸው የፍጥነት መጠን ላይ በመመስረት ሊከፈሉ ይችላሉ፡፡ በደቂቃ ከ600 በታች የሆነ እሽክርክሪት የሚኖራቸው የናፍታ ሞተሮች ዝቅተኛ ፍጥነት ያላቸው የሚባሉ ሲሆን በደቂቃ ከ600 እስከ 1200 የሚሆን እሽክርከሪት ያላቸው መካከለኛ ፍጥነት ያላቸው ተብለው ይከፈላሉ፡፡ በደቂቃ ከ1200 በላይ የሆነ እሽክርክሪት ያላቸው የናፍታ ሞተሮች ከፍተኛ ፍጥነት ያላቸው ተበለው ይከፈላሉ፡፡ ዝቅተኛና መካከለኛ ፍጥነት ላላቸው የናፍታ ሞተሮች የሚያስፈልገው ነዳጅ ከባድ ውፍረት ያላቸው ዘይቶች ሲሆን ከፍተኛ ፍጥነት ላላቸው ደግሞ የሚያስፈልገው ቀላል ዘይት ነው፡፡

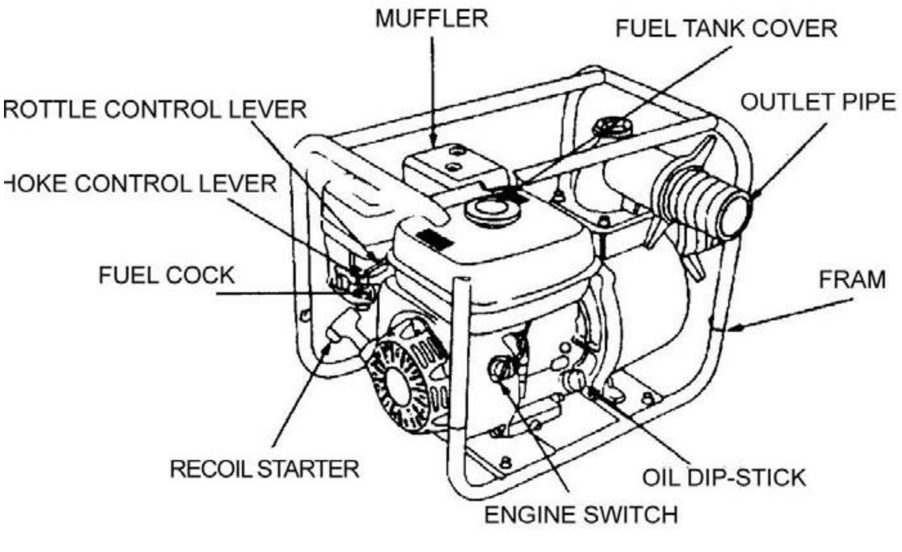
2.2 የቤንዚን ሞተር

ይህ በእሳት ፍንጣቂ ተቀጣጥሎ ኃይል የማፈጥር ሞተር ዓይነት ሆኖ የሚጠቀመው ነዳጅ ደግሞ ቤንዚን የሆነ ነው፡፡ የዚህ ዓይነት ሞተር አነስተኛ

ኃይል የሚያወጣ የቤንዚን ሞተር በመባልና ለጠቅላላ አገልግሎት እንዲውሉ ተደርገው እንደገና የተቀረፁ የአውቶሞቢል የቤንዚን ሞተሮች በሚል ሊከፈሉ ይችላሉ፡፡ የመጀመሪያዎቹ 5 እና ከዚያ በታች የሆነ የፈረስ ጉልበት የሚያወጡና ለዓየር በመጋለጥ የሚቀዘቅዙ ናቸው፡፡ ሁለተኛዎቹ ከ15 እስከ 50 የፈረስ ጉልበትና ከዚያ በታች የሆነ ኃይል የሚያወጡ ሆነው ብዙዎቹ የዚህ ዓይነት ሞተሮች በ4 ዙር የውኃ ዑደት አማካይነት የሚቀዘቅዙ ናቸው፡፡ እነዚኛዎቹ የማቀዝቀዣ ራዲያተር እንዲኖራቸው ተደርገው የሚሰሩ ናቸው፡፡ ዋጋቸውም አነስተኛ ሲሆን በአጠቃላይ በደቂቃ ከ1500 እስከ 2600 እሽክርክሪት በመዞር ከፍተኛ ፍጥነት መፍጠር የሚችሉ ናቸው፡፡ በስፋት ጥቅም ላይ የሚውሉት ፓምፖቹ ከሞተሩ ጋር በቀጥታ በተገናኙበትና ከፍተኛ በሆነ ከፍታ ውኃን መግፋት ለሚችሉ ፓምፖች የሚያገለግሉ ናቸው፡፡

2.3 የኤሌክትሪክ ሞተሮች

የኤሌክትሪክ ሞተር የውኃ ፓምፖችን ለማንቀሳቀስ የሚያገለግል ዋናና እንከን የለሽ የኃይል ምንጭ ተደርጐ ሊወሰድ የሚችል ነው፡፡ ኃይል መስጠት የሚችለው ልክ የኤሌክትሪክ መስመሩ ማብሪያና ማጥፊያ ሲነካ ሲሆን ሞተሩ እስከሚጠፋ ድረስ በተወሰነ ሰዓት ውስጥ የሚሰጠው የውኃ መጠን ተመሳሳይ ነው፡፡ የኤሌክትሪክ ሞተሮች ያለ ምንም ወይም የተወሰነ እድሳት የሚፈልጉና በአንፃራዊነት ለረዥም ጊዜ ሊያገለግሉ የሚችሉ ናቸው፡፡ በገጠሩ አካባቢዎች የናፍታና የቤንዚን ሞተሮችን የምንጠቀመውን ያህል ስፋት የላቸውም፡፡ ይሁን እንጂ በስፋት ስራ ላይ እንዲውሉ የማስፋፋት ስራ መሰራት ይቻላል፡፡



ምስል 5 የኤሌክትሪክ ሞተርን ከሴንትሪፉጋል ፓምፕና ከተለያዩ አካላቱ ጋር የማገናኘት

3. የሞተር ፓምፕ ዋና ዋና ባህሪያት

3.1 መሠረታዊ የፓምፕ የአሠሪር ባህሪያት

“ከፍታ” የምንለው ከፓምፖች ጋር የምንጠቀመው የተለመደ ቃል ነው። ይኸውም የአንድ የውኃ አካልን የሽቅብ ረድፍ ቁመትን ይመለከታል። የውኃ ግፊትና ከፍታ የሚባሉ አገላለፅና በመስኖ ልማት ውስጥ በማቀያየር የምንጠቀምባቸው ፅንሰ ሀሳቦች ናቸው። ምክንያቱም 2.3.1 ጫማ ቁመት ያለው የውኃ ሽቅብ ረድፍ በአንድ ስኩዌር ኢንች ስፋት ላይ ከሚፈጠር 1 ፓውንድ ያለው ግፊት ጋር ተመጣጣኝ ተደርጐ ስለሚወሰድ ነው። የአንድ ፓምፕ ጠቅላላ ከፍታ የምንለው የሚያጠቃልለው የፓምፑን የአሠራር ባህሪያት ለመግለፅ የሚያግዙ ብዙ ዓይነት ከፍታዎች የያዘ ነው።

3.2 ጠቅላላ ተለዋዋጭ የውጭ ከፍታ (Total Dynamic Head)

የአንድ የውኃ መሳቢያ ፓምፕ ጠቅላላ ተለዋዋጭ ከፍታ የምንለው የማይንቀሳቀሰው የውኃ ወለል ከፍታ፣ የውኃ ግፊት ከፍታ፣ የውኃ ማዝገሚያ ኃይል ወይም የሰበቃ ከፍታ እና የተንቀሳቃሽ ውኃ የፍጥነት ከፍታ አንድ ላይ በመደመር የሚገኝ ከፍታ ነው።

3.3 የማይንቀሳቀስ ውኃ ጠቅላላ ከፍታ (Total Static Head)

የማይንቀሳቀስ ውኃ ጠቅላላ ከፍታ የምንለው የውኃ ፓምፑ ውኃን በገፀ-መሬት ላይ ስቦ የሚያወጣበት ጠቅላላ የሽቅብ ርዝመት ወይም ጥልቀት ነው። ውኃው የሚወጣው ወይም የሚሳበው ከከርሰ ምድር የውኃ ጉድጓድ ከሆነ በገፀ-መሬት ወለልና በከርሰ ምድር ውስጥ ያለ ውኃ ወለል መካከል ያለው የሽቅብ ርቀት እና ውኃው ከሚለቀቅበት ቦታና በገፀ-መሬት ወለል መካከል ያለ የሽቅብ ርቀት ድምር ነው። ውኃ የሚሳበው ክፍት ከሆነ የውኃ ወለል ከሆነ ይህ ከፍታ በውኃ ወለሉና በውኃ ማፍሰሺያ ቦታ መካከል ያለው ጠቅላላ ሽቅብ ርቀት ነው።

3.4 የውኃ ግፊት ከፍታ (pressure head)

የአናት መስኖ እና የጠብታ መስኖ ውኃ መጠቀሚያ ዘዴዎች ለመንቀሳቀስ ግፊት ይፈልጋሉ። በአንድ ነጥብ ላይ እየተሽከረከሩ ውኃን የሚያሰራጩ የመስኖ ስርዓቶች ውኃ በሚፈለገው ቦታ በአግባቡ ማድረስ እንዲችሉ በመሽከርከሪያ ነጥቡ ጋ ውኃን የሚገፋ ግፊት ያስፈልጋቸዋል። በማንኛውም ነጥብ ላይ ያለውን የግፊት ከፍታ ለማወቅ ካስፈለገን በቦታው ላይ የዓየር ግፊት መለኪየ የሚኖረን ከሆነ በዚሁ መለኪያ የተመዘገበውን የህዋ ግፊት ወደ ግፊት ከፈታ መቀየር እንችላለን።

ከፍታን በአንድ ሜትር እየቀነስን በሄድን ቁጥር ወደ 0.1 ባር የሚሆን ተመጣጣኝ ግፊት እየጨመርን እንሄዳለን፡፡

3.5 የውኃ ማዝገሚያ ኃይል ወይም የሰበቃ ከፍታ (Friction Head)

የውኃ ማዝገሚያ ኃይል ወይም የሰበቃ ከፍታ የምንለው ውኃ በማስተላለፊያ የቧንቧ ትስስር ውስጥ በሚያልፍበት ጊዜ በሚፈጠር የሰበቃ ኃይል አማካይነት የሚከሰት የኃይል ብክነት ወይም የግፊት መቀነስ ነው፡፡ ውኃው የሚፈሰበት ፍጥነት መጠን በሚፈጠረው የሰበቃ ብክነት ላይ ትርጉም ያለው ተፅዕኖ ይፈጥራል፡፡ በሰበቃ ምክንያት የሚከሰተው የከፍታ ማነስ የሚፈጠረው ውኃ ቧንቧዎቹ ውስጥ በሚያልፍበት አካል፣ በመገጣጠሚያዎች፣ መቆጣጠሪያዎች፣ በጥጋጥግ እና የቧንቧዎች መጠን መቀነስና መጨመር በሚታይባቸው ነው፡፡ የእነዚህን የብክነት መጠን በስሌት ወይም ከሰበቃ ብክነት ሠንጠዡች ማግኘት እንችላለን፡፡ ለአንድ የውኃ ማስተላለፊያ ቧንቧዎች ስርዓት የሚኖረው የሰበቃ ከፍታ የእነዚህን ሁሉ በሰበቃ የሚከሰቱ ብክነቶች ድምር ነው፡፡

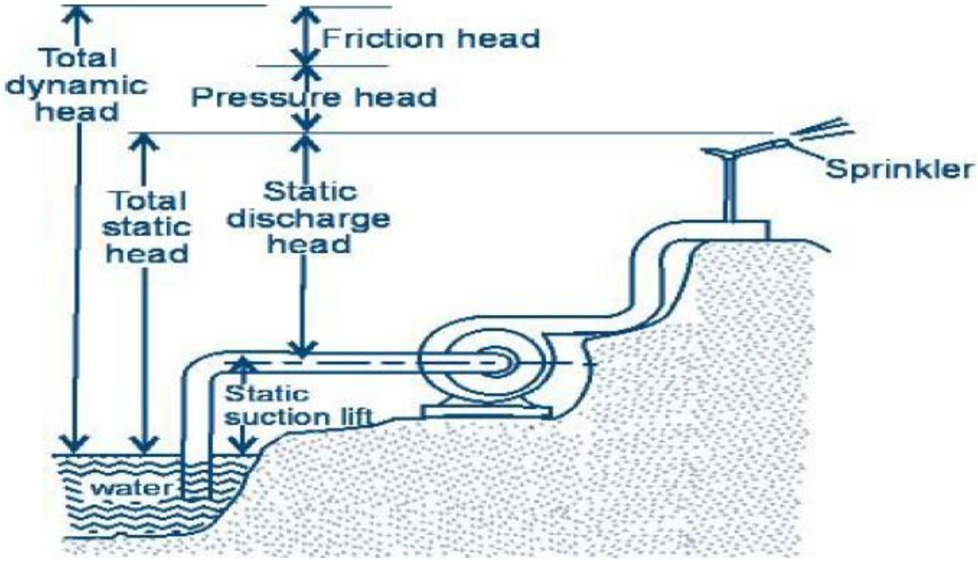
3.6 የተንቀሳቃሽ ውኃ የፍጥነት ከፍታ (Velocity Head)

የተንቀሳቃሽ ውኃ የፍጥነት ከፍታ የምንለው በውኃ ፍጥነት አማካይነት የሚፈጠር የውኃ ኃይል ነው፡፡ ይህ ኃይል በአብዛኛው በጣም ዝቅተኛ መጠን ስለሆነ በመስኖ ውኃ ማስተላለፍ ሥርዓት ውስጥ በዚህ ምክንያት የሚከሰትን የከፍታ ብክነት በምናሰላበት ጊዜ ትርጉም የለሽ ተደርጐ ይወሰዳል፡፡

3.7 የውኃ መምጠጪያ ከፍታ (Suction Head)

ከውኃ ከፍታ ወለል በላይ ሆኖ ውኃ የሚስብ ፓምፕ የውኃ መምጠጪያ ከፍታን በመጠቀም ይሰራል፡፡ የመምጠጪያ ከፍታ የሚያጠቃልለው ውኃን ሽቅብ የሚስብበት ጥልቀት ብቻ ሳይሆን በቧንቧ ውስጥ፣ በመታጠፊያዎች በውኃ መግቢያ መቆጣጠሪያዎች እና በሌሎች መገጣጠሚያዎች ውስጥ የሚከሰት የሰበቃ ብክነትን ጭምር የሚያካትት ነው፡፡ ይህም በፓምፑ የውኃ መምጠጪያ ቧንቧ በኩል ያለውን የሚመለከት ነው፡፡ በአንድ ፓምፕ ላይ የሚኖር የውኃ መምጠጪያ ከፍታ የተፈቀደ ልክ አለው፡፡

አንድ ፓምፕ በዲዛይን ወቅት ከተቀመጠለት/ከተወሰነለት የውኃ መምጠጪያ ከፍታ በላይ እንዲስብ ማድረግ ወይም በውኃ መግፊያው ውስጥ ባለ የትኛውም ቦታ ላይ ከመጠን ያለፈ የዓየር አልባነት ባለበት ሁኔታ እንዲሰራ ከተደረገ ከፍተኛ ድምፅ ወይም ካቪቴሽን ሊፈጥር ይችላል፡፡ ካቪቴሽነ የሚባለው በሚፈስ ውኃ ውስጥ የፈጠነ የግፊት ለውጥ በመኖሩ የውኃ አረፋና ትነት ግፊቱ ዝቅተኛ በሆነ ቦታ የመፍጠር ሂደት ነው፡፡ እንደዚህ ዓይነት ክስተት በሚኖርበር ጊዜ በውኃ መሳቢያ ፓምፕ ውስጥ ለየት ያለ ድምፅ ይፈጠራል፡፡ ይህ ድምፅ በፓምፕ ውስጥ ኮረት እየፈሰሰ እንዳለ የሚመስል ነው፡፡



ምስል 6፡ ፓምፕ ከውኃ ወለል በላይ ሲተከል የሚሃር የጠቅላላ ተለዋዋጭ ከፍታ ዓይነቶች

4. የፓምፕ አመራረጥ

4.1 መሠረታዊ የመምረጫ መስፈርቶች

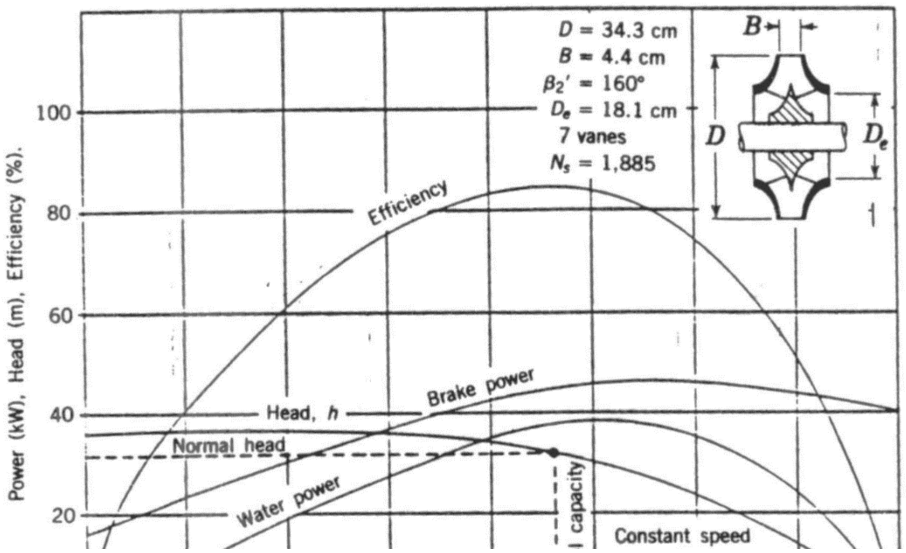
አዲስ ለሚዘረጋ የመስኖ አውታር የማሆን የውኃ መሳቢያ ፐምፕ ለመምረጥ የሚከተለውን የአሠራር ቅደም ተከተል መጠቀም ያስፈልጋል፡፡

5. በአንድ ደቂቃ ውስጥ የሚኖር የውኃ ፍሰት መጠን (በሊትር) እና የሚፈለገው የውኃ ግፊት (በሜትር) በመገመት ለመጠቀም የፈለጉትን የፓምፕ ሞዴል የመጀመሪያ ምርጫ ማድረግ፤
6. የተመረጠውን ፓምፕ ዝርዝር መረጃዎች በመጠቀም የመጀመሪያ የመስኖ ዲዛይን ረቂቅ ማዘጋጀት፤
7. የመጀመሪያ የመስኖ ዲዛይን ረቂቅ አንዴ ከተዘጋጀ በኋላ በዚህ ውጤት ላይ በመመስረት የተወሰነ ማስተካከያ በማድረግ የፓምፕ ምርጫውን እንደገና ማየት ወይም ማስተካከያ ማድረግ፣ ተመልሶ የፓምፕ ምርጫውን መገምገምና የመጨረሻ ምርጫ ማድረግ፤
8. አንድ ጊዜ መለስ ብሎ የተዘጋጀውን የመስኖ አውታር ዲዛይን ማየት፡፡ በመጨረሻ ከተመረጠው ፓምፕ ጋር የሚጣጣም መሆኑን ማረጋገጥ፣ አስፈላጊ የሆነ ማንኛውንም ማስተካከያ ማድረግ፤

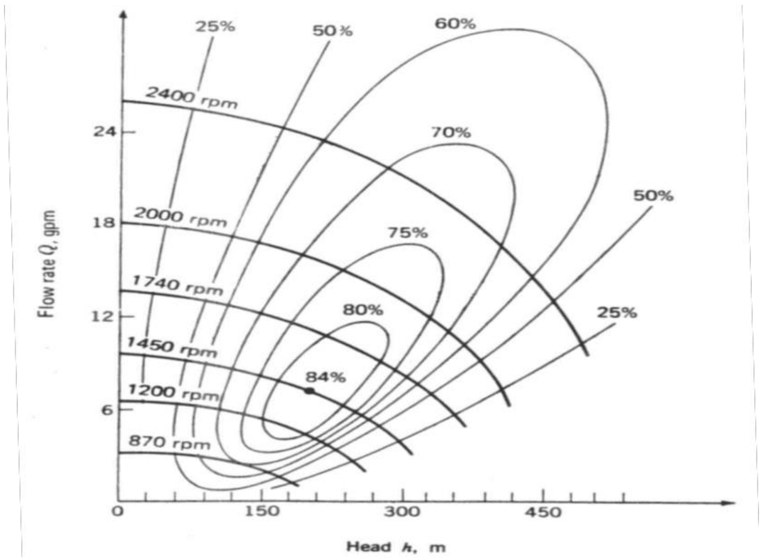
4.2 የፓምፕ የአፈፃፀም ብቃት ስዕላዊ ማሳያ

የአንድ አይነተኛ ፓምፕ የአፈፃፀም ብቃት ባህሪያቱን የሚያሳይ ስዕል ነው፡፡ የፓምፕ አምራች ድርጅቶች በምርት ወቅት የፓምፖችን ባህሪያት የሚገልፁ

ስዕላዊ ማሳያዎችን የሚያዘጋጁ ሲሆን ለሸያጭ በሚያቀርቡበት ወቅት የፓምፖቹን የአፈፃፀም ብቃት ስዕላዊ ማሳያ አብሮ መስጠት ይኖርባቸዋል፡፡ አንድ ነገር ማስታወስ የሚገባን ጉዳይ የማንኛውም ፓምፕ የግፊት መጠንና የሚስበው የውኃ ፍሰት ፍጥነት መካከል የተቃረነ ግንኙነት እንዳለ ነው፡፡ ከፍተኛ የግፊት መጠን አለው ማለት ዝቅተኛ የፍሰት ፍጥነት አለው ማለት ነው፡፡ ዝቅተኛ የግፊት መጠን ካለው ደግሞ የሚኖረው የፍሰት ፍጥነት ከፍተኛ ይሆናል፡፡



ምስል 7፡ የተወሰነ ፍጥነት ያለው የፓምፕ ባህሪያት ስዕላዊ ማሳያ



ምስል 8፡ ተለዋዋጭ ፍጥነት ያለው የሴንትሪያጋል ፓምፕ ባህሪያት

ጠቅላላ ተለዋዋጭ ከፍታ አገማመት ምሳሌ

- በውኃ ወለልና ፓምፕ መካከል ያለው የውኃ መምጠጪያ/መሳቢያ ከፍታ 3 ሜትር
- ሁለት ሄክታር መሬትን በ24 ሰዓት ውስጥ ለማልማት የሚያስፈልግ አጠቃላይ የውኃ ፍሰት ፍጥነት በሰኮንድ 2.5 ሊትር ወይም ለ2 ሄ/ር 5 ሊትር
- ፓምፑ 24 ሰዓት ሙሉ እንዲሰራ ማድረግ ስለማይቻል ለ12 ሰዓት እንዲታቀድ ተደርጓል፡፡

- ሁለት ሄክታሩን በአንዴ ለማጠጣት እንዲቻል ፓምፑ $5x\frac{24}{2}$ = በአንድ ሴኮንድ 10 ሊትር ውኃ መሳብ አለበት፡፡
- የምንጠቀመው ቧንቧ ኢኮኖሚ የሆነው ዲያሜትር

  = 0.97 x (Q) x 0.5 እስከ 1.22 x (Q) x 0.5
  = 0.97 እስከ 0.122 ሜትር
  = 97 ሚ.ሜትር እስከ 122 ሚሊ ሜትር
  (3.28 እስከ 4.8 ኢንች)

- ለዚህ ዲዛይን ስራ ሲባል የቧንቧውን መጠን 4 ኢንች (0.1016 ሜትር) አድርገን ልንወስን እንችላለን፡፡
- ከዚህ በመነሳት በቧንቧው ውስጥ የሚፈሰው ውኃ ፍጥነት ሲሰላ

$$= \frac{0.01 \times 4}{\pi \times (0.1016)^2} = 1.2 \text{ ሜትር በሴኮንድ}$$

- በፓምፕና በውኃ መድረሻ ቦታ ወይም ማከማቻ ገንዳ መካከል ያለ የከፍታ ብክነት የሀዘን ዊሊያም የመገመቻ ስሌት በመጠቀም

በሰበቃ የሚከሰት የከፍታ ብክነት $= \frac{10.675 \times (\frac{0.01}{150}) \times 100}{0.1016^{4.87}}$
= 1.4 ሜትር

የዳርሲ ዌስባች የመገመቻ ስሌት በመጠቀም

$h_f = f \times \frac{L}{D} \times \frac{v2}{2g}$

h_f = በሰበቃ የሚባክን የውኃ ከፍታ (በጫማ ወይም በሜትር)
f = የሰበቃ ብክነት ማመጣጠኛ (ከሙዲ ዲያግራም የተወሰደ)
0.02 (ለካስት ብረት ሆኖ ለተጣጣፊ ቧንቧዎች መጠቀም ይቻላል)
0.01 (ለካስት ብረት ሆኖ ለተጣጣፊ ቧንቧዎች መጠቀም ይቻላል)
L = የቧንቧው ርዝመት (በጫማ ወይም በሜትር)
V = በቧንቧው ውስጥ የሚፈሰው ውኃ ፍጥነት (ጫማ ወይም ሜትር በሰኮንድ)
D = የቧንቧው ዲያሜትር (በጫማ ወይም በሜትር)
g = የመሬት ስበት = 32.2 ጫማ ወይም 9.81 በሜትር በስኩዌር ሰኮንድ

$h_f = 0.02 \times \frac{100}{0.101} \times \frac{1.2}{2x9.81} = 1.4$ ሜትር

- በመገጣጠሚያዎች ምክንያት የሚከሰት የውኃ ከፍታ ብክነት

  = የ h_f 1 ከመቶ
  = 0.1 x 1.4 = 0.14 ሜትር

- በመሆኑም በሰበቃና በመገጣጠሚያዎች የሚፈጠር የከፍታ ብክነት

= 1.4 + 0.14 = 1.54 ሜትር

- ቀጥሎ በፓምፑ እምብርትና በሚለማው መሬት ወይም ማጠራቀሚያው መካከል ያለው የከፍታ ልዩነት 5 ሜትር ቢሆን
  - ከመሬት በላይ ያለው የገንዳው ቁመት = 1 ሜትር
  - በሌላ ምክንያቶች ሊከሰት የሚችል ብክነት ማካካሻ = 5 ሜትር

– ስለዚህ ጠቅላላ ከፍታው = 3 + 1.4 + 5 + 1 + 5 = 15.4 ሜትር

– በመሆኑም መመረጥና መገዛት የሚገባው ፓምፕ የከፍታ አቅም = 15.4 ሜትር

– የፓምፑ ጉልበት

P_p = የፓምፑ ጉልበት በኪሎ ዋት

Q = 10 ሊትር በሰኮንድ = 0.01 ሜትር ኩብ በሴኮንድ

R = የውኃ እፍጋት (density) ኪሎ ግራም በሜትር ኩብ

H = ጠቅላላ ተለዋዋጭ ከፍታ በሜትር

E_p = የፓምፕ የአፈፃፀም ብቃት

– የሞተር ጉልበት

- ጠቅላላ የሞተር ጉልበት ከፓምፑ ጉልበት በ10-30% በሚሆን ያህል መብለጥ አለበት
- ከባህር ጠለል በላይ ለሚሰራው እያንዳንዱ 100 ሜትር ከፍታ የሞተሩ የአፈፃፀም ብቃት በ1 ፐርሰንት እየወረደ ይሄዳል
- ከ300 ዲግሪ ሴንቲግሬድ ባለው የአየር ሙቀተ በእያንዳንዱ 5.60 ዲግሪ ሴንቲግሬድ የሙቀት መጨመር የሞተር አፈፃፀም ብቃት በ1 በመቶ ይቀንሳል፡፡

ስለዚህ ከላይ የተገለፁትን እውነታዎች ግምት ውስጥ በማስገባት የሚኖረው የሞተር ጉልበት በሚከተለው መልኩ መገመት ይቻላል፡፡

P_r = ከ10 — 30 ፐርሰንት አማካዩን በመውሰድ

= 20 ፐርሰንት

P_a = 2000 x $\frac{1\%}{100}$ = 20 ፐርሰንት

P_t = (ከፍተኛ ሙቀት - ዝቅተኛ ሙቀት) x 1% / ዝቅተኛ ሙቀት

= (31.2 — 30) $\frac{1\%}{5.6}$ = 0.2 ፐርሰንት

(31.2 ዲግሪ ሴንቲግሬድ ፓምፑ በሚሰራበት ቦታ የተወሰደ ነው)

ጠቅላላ ጭማሪ ወይም ቅናሽ = 20% + 20% +0.2% = 40.2 ፐርሰንት

በመሆኑም የሞተሩ ጉልበት = 40.2%(የፓምፕ ጉልበት) + የፓምፕ ጉልበት

= 0.402 (2.4) + 2.4

= 3.4 ኪሎ ዋት

በአጠቃላይ የተመረጠው ፓምፕ ሴንቲሪፉጋል ስለሆነ ጠቅላላ ተለዋዋጭ ከፍታ 15.4 ሜትር ሲሆን የፓምፑ ጉልበት 2.4 ኪሎ ዋት ነው፡፡ ይህንን ፓምፕ

ለማንቀሳቀስ የሚያስፈልገው ሞተር ጉልበት 3.4 ኪሎ ዋት ይሆናል፡፡ (ከዚህ ማየት የምንችለው የሞተሩ ጉልበት ከፓምፑ ጉልበት በ42 ፐርሰንት ይበልጣል)

የውኃ ፍላጐት ዳሰሳ ማድረግና የፍሰት መጠን

የሚፈለገው የውኃ ፍሰት ፍጥነት የሚገለፀው በሊትር በሰከንድ ወይም ሜትር ኩብ በሴኮንድ ነው፡፡ ይህ የሚወሰነውም በመጀመሪያ የውኃ ፍላጐትን በማጥናት ነው፡፡ የውኃ ፍላጐት ደግሞ የሚወሰነው አጠቃላይ የውኃ ፍላጐትን ለተለያዩ የፍላጐት ዓይነቶች በመከፋፈል ነው፡፡ ከዚህ ውስጥም፡-

a. የመስኖ ውኃ ፍላጐት
b. የቤት ውኃ ፍላጐት
c. የኢንዱስትሪ ውኃ ፍላጐት
d. የንግድ ስራዎች ውኃ ፍላጐት
e. የተቋማት ውኃ ፍላጐት

ለመስኖ ሲሆን የሚፈለገው ውኃ መጠን የሚሰላው ከሚለማው መሬት ጠቅላላ ስፋትና በአንድ በተወሰነ መሬት ስፋት ለመስኖ የሚያስፈልገውን የውኃ መጠን በመጠቀም ነው፡፡

በአንድ በተወሰነ መሬት ስፋት የሚፈለገው ውኃ መጠን የሚወሰነው በሰብሉ ዓይነት፣ የዓየር ንብረት ሁኔታና የአፈር ባህሪያት ነው፡፡

ከመስኖ ውጪ ላሉ የውኃ ፍላጐቶች የሚሰሉት በተመረጠው አካባቢ የሚገኙትና ውሃውን የሚጠቀሙ የሰው ወይም እንስሳት ብዛትና እያንዳንዱ አካል በግል የሚጠቀመው የውኃ መጠን በመገመት ከነዚህ መረጃዎች አጠቃላይ የውኃ ፍላጐቱን ማስላት ይቻላል፡፡ ለመስኖ ከሚውለው ውኃ ውጪ ላለው ፍላጐት የሚሆን ውኃ የጥራት ደረጃ የሚመዘነው ለሰው ልጅ ተብሎ በተዘጋጀው ስታንዳርድ ልክ ነው፡፡

ከተግባር የምንረዳው ለመስኖ የምንጠቀምበት ቦታና የሚፈለገው የውኃ ጥራት ለሌሎቹ አላማ ከሚውለው የተለየ በመሆኑ ብዙውን ጊዜ ለመስኖ የሚሆነው ውኃ ፍላጐትና ለዚህ የሚሆነው የአውታር ዲዛይን ተለይቶ እንዲዘጋጅ ይደረጋል፡፡

የፓምፕና የጉልበት አቅም መገመት

ውኃን ለመሳብ የሚያስፈልግ ፓምፕ ለማንቀሳቀስ የሚያስፈልገንን ጉልበት የሚወሰኑት በፓምፑ የውኃ ፍሰት ፍጥነትና በሚያስገኘው ጠቅላላ ከፍታ ነው፡፡ በዚህ መሠረት፡-

የውኃ ፈረስ ጉልበት = r.g.Q.H በዋት

በዚህ ስሌት ውስጥ፡-

r = የውኃ እፍጋት ኪሎ ግራም በሜትር ኩብ

g = የመሬት ስበት ሜትር በስኩዌር ሴኮንድ
Q = የውኃ ፍሰት ፍጥነት ሜትር ኩብ በሴኮንድ
H = ጠቅላላ የውኃ መሳቢያ ከፍታ በሜትር

ሲቃለል፡-

የውኃ ፈረስ ጉልበት = 9.81 QH በኪሎ ዋት

ከዚህ በመነሳት የአንድ የውኃ መሳቢያ ስርዓት የዲዛይን ዝርዝር አንዴ ከተወሰነ በኋላ ፓምፑ ውኃው ላይ የሚያሳርፈውን የውኃ ፈረስ ጉልበት መወሰን እንችላለን፡፡

5. የውኃ መምጠጪያና ማድረሻ ቧንቧ (Suction and delivery pipe)

5.1 የቧንቧ መስመር አመራረጥ

በቧንቧ መስመር ውስጥ በሚከሰት የፈሳሽ ሰበቃ አማካይነት የሚከሰት የውኃ ግፊት ብክነት የሚወሰነው በተለያዩ ምክንያቶች ሲሆን እነዚህም የቧንቧው መጠን፣ የተሰራበት ቁሳቁስ፣ የቧንቧው ርዝመት፣ መገጣጠሚያዎች እና የውኃ ፍጥነት ናቸው፡፡ የውኃ ፓምፕ ሊሻገረው የሚገባ ጠቅላላ የውኃ ግፊት ከፍታ በጥቂቱ የሚወሰነው በቧንቧ መስመር ውስጥ በሚፈጠር የፍሳሽ ሰበቃ አማካይነት በሚከሰት የግፊት ብክነት በመሆኑ የቧንቧ መስመር መረጃ አስፈላጊ ነው፡፡

የቧንቧ መስመር መረጃ በፓምፕ ምርጫ ላይ ተፅዕኖ ስለሚኖረው ፓምፕ ከመምረጣችን በፊት የምንጠቀመውን የቧንቧ መስመር መምረጥና መወሰን ይኖርብናል፡፡

በመሆኑም የቧንቧ መስመር የመጀመሪያ ምርጫ በምናካሂድበት ወቅት በዲዛይን ጊዜ በተሰጠ ምክረ ሀሳብ መሠረት እንድንጠቀምበት በተሰጠው የቧንቧ መስመር የውኃ ፍጥነት በመጠቀም መሆን አለበት፡፡ ይህም በቧንቧ መስመሮች ውስጥ ሊከሰት የሚችል የግፊት ብክነት ተቀባይነት ባላቸው ገደብ ውስጥ መሆን ይኖርበታል፡፡ ይህንን ስናደርግ የውኃ መሳቢያ መሣሪያዎች መጠንና ወጪያቸው ተቀባይነት በሚኖረው ገደብ ውስጥ እንዲሆኑ ያስችላል፡፡

የውኃ ቧንቧ መስመሮች በምናደርገው የመጀመሪያ ዲዛይን ወቅት የምንጠቀመው የውኃ ፍጥነት በሴኮንድ በ1 እና 3 ሜትር መካከል እንዲሆን ይመከራል፡፡ ከዚህ የመጀመሪያ ዲዛይን ስራ ደረጃ በኋላ የሚዘጋጀው ዝርዝር ዲዛይን በቀጣይ ለምንወስዳቸው ውሳኔዎች እንደመመሪያ ሆኖ ማገልገል አለበት፡፡

5.2 የቧንቧ መጠን መምረጥ

የቧንቧ መጠን የመምረጥ ጉዳይ የውኃ ማስተላለፊያ ስርዓት ዲዛይን በምናደርግበት ሂደት ውስጥ የመጀመሪያው ደረጃ ነው፡፡ የሚመረጠው የቧንቧ መጠን በውስጡ የሚጓዘው ውኃ የፍጥነት መጠን በዲዛይን ወቅት በተሰጠው የፍሰት ፍጥነት ከተወሰነው መጠን የማይወጣ መሆን አለበት፡፡

በምክረ ሀሳብ የሚሰጠው የውኃ ፍሰት ፍጥነት መጠን በፈሳሹ ሰበቃ ምክንያት የሚፈጠረው የግፊት ብክነት በጣም ከፍ እንዳይልና በቧንቧ ውስጥ በተወሰነ ጊዜ ውስጥ የሚፈሰው ውኃ መጠን በጣም ዝቅ እንዳይል ማድረግ አለበት፡፡

በመሆኑም በፓምፑ መጠን እና በቧንቧው መጠን መካከል ያለው አቅም መጣጣምና ሚዛናዊ መሆን አለበት፡፡ ውኃው መገፋት የሚገባው ጠቅላላ የከፍታ መጠን የምንመርጠውን የፓምፕ አቅም ይነግረናል፡፡ ከዚህ ተነስተን ስንመለከት የምንመርጠው የፓምፕ አቅም/መጠን የሚወሰነው በውኃ ማስተላለፊያው ቧንቧ ውስጥ በሚፈጠር የሰበቃ ብክነት ነው፡፡ በሌላ አነጋገር የሰበቃ ብክነት መጠን ከቧንቧው ስፋት ጋር ተቃራኒ ግንኙነት ያለ መሆኑን ያስረዳል፡፡ በተመሳሳይ መልኩ የሚኖረን የፓምፕ አቅም/መጠን ከቧንቧው ስፋት ጋር ተቃራኒ ግንኙነት መኖሩን ነው፡፡

ከአንድ የተወሰነ ዝርዝር ዲዛይን መረጃ መረዳት የምንችለው ሌሎች ምክንያቶች ተመሳሳይ ሆነው ነገር ግን የቧንቧ ስፋትና የፓምፕ መጠን ስናወዳድር አነስ ላለ ቧንቧ የምንመርጠው ፓምፕ ከፍ ያለ አቅም ያለው ነው፡፡ ከፍ ያለ ቧንቧ በመረጥን ቁጥር ዝቅ ያለ አቅም ያለው ፓምፕ ያስፈልጋል ማለት ነው፡፡

5.3 የቧንቧ ዓይነት አመራረጥ

የቧንቧ መስመር በምንመርጥበት ጊዜ በሁለተኛ ደረጃ ማየት የሚገባን ጉዳይ ቧንቧው ከምን እንደተሰራ መለየት ነው፡፡ የቧንቧ መስመር ለማምረት የሚያገለግሉ ቁሳቁሶች የተለያዩ ዓይነት ያላቸው ሲሆኑ ከእነዚህ ውስጥ ፕላስቲክ፣ ብረት፣ የማይታጠፍ ጠንካራ ዓይነት ብረትና ተለማጭ ብረት የሚሳሉት የተለመዱ ቁሳቁሶች ናቸው፡፡

6.የሞተር ፓምፖች አጠቃቀምና አያያዝ

6.1 አጠቃቀም

6.1.1 ቅድመ አጠቃቀም ፍተሻ

- በማሽኑ ላይ ሊከሰት የሚችል አደጋና ጉዳት ለማስቀረት እንዲቻል ሞተሩን ከማስጀመራችን በፊት በቂ የሆነ ፍተሻና ቁጥጥር ማድረግ ይኖርብናል፡፡
- ለቅድመ ጥንቃቄ ሲባል እንደ ቤንዚንና አሲድ ያሉ ተቀጣጣይ ወይም የሚያዝጉ ፈሳሾችን ለማቅረብ የቤንዚን ሞተር የውኃ ፓምፖችን በፍፁም መጠቀም የለብንም፡፡ በተመሳሳይ ሁኔታ የሚያዝጉ ነገሮችን፣ የባህር ውኃ፣ ኬሚካል አሟሚ ነገሮች፣ ጥቅም ላይ የዋለ ቤንዚን፣ ከባድ አልኮሎችና ማር ያሉ ፈሳሾችን ማስወገድ አለብን፣
- ከሞተሩ ሊፈጠር የሚችል የነዳጅ መፍሰስ ለመከላከል የውኃ ፓምፑን በደንብ በተደለደለ ጠንካራ ቦታ ላይ ማስቀመጥ ይኖርብናል፡፡ ይህን ድርጊት ፓምፑ እንዳይጋደል ወይም እንዳይገለበጥ ያደረጋል፣
- የእሳት አደጋ እንዳይከሰት ለመከላከል እንዲቻል ፓምፑን በቂ አየር በሚያገኝበት ቦታ ማስቀመጥ፣ በፓምፑና በግድግዳ ወይም ሌላ ማሽን መካከል ቢያንስ 1 ሜትር ያህል ርቀት መኖር አለበት፡፡ ተቀጣጣይ ከሆኑ ነገሮች አርቆ ማስቀመጥ ያስፈልጋል፡፡
- በሚንቀሳቀሰው የፓምፑ አካላት ላይ በሚፈጠር ሙቀት ምክንያት የመቃጠል እድል ሊገጥማቸው ስለሚችል ልጆችና የቤት እንስሳትን በሚሰራበት ቦታ ውሰጥ እንዲገቡ መፍቀድ አያስፈልግም፡፡
- የፓምፑን መቆጣጠሪያዎች አጠቃቀም ማወቅ ያስፈልጋል፡፡ የአጠቃቀም መመሪያው ከሚያዘን ስርዓት ውጪ መጠቀም አይኖርብንም፡፡

የውኃ ማስገቢያውን መግጠም

የውኃ ማስገቢያውን መግጠም የሚኖርብን ከገበያ በሚቀርብ ቱቦ፣ ማጣበቂያና በማያያዣ አግራፍ በመጠቀም መሆን አለበት፡፡ የውኃ ማስገቢያው ቱቦ ከተመከረው ርዝመት በላይ ያልሆነ ያለው ወጥ የሆነ የማይተጣጠፍ መዋቅር መሆን አለበት፡፡ የውኃ ማስገቢያው መቀመጥ ያለበት ከውኃው ምንጭ ተጠግቶ መሆን አለበት፡፡ ይህ መደረጉ ፓምፖቹን በቀላሉ ከቱቦው ጋር ለማያያዝ ያስችላል፡፡

ጥንቃቄ! በውኃ ውስጥ ያሉት ባዕድ ነገሮች መኖር በፓምፑ እሽክርክሪት የመዘጋትና አደጋ ሊያስከትሉ ስለሚችሉ ፓምፑን ከማንቀሳቀሳችን በፊት እነዚህን አጣርቶ ለማስቀረት እንዲቻል በቱቦው ጫፍ ላይ ማጣሪያ መግጠም ያስፈልጋል፡፡

ማስታወሻ፡- ዓየር ወደ ውስጥ እንዳይገባ ለመከላከልና የውኃ መምጠጪያ ጉልበት የመቀነስ ችግር ለመከላከል የቱቦ ማጣበቂያና ማያያዣ አግራፍ በደንብና አስተማማኝ በሆነ መልኩ መያያዝ አለበተ፡፡ ልል ተደርጐ የተያያዘ ቱቦ የፓምፑን የአፈፃፀም ብቃትና በራሱ የሚያደርገውን የውኃ መምጠጥ አቅም እንዲቀንስ ያደርጋል፡፡

የውኃ ማውጪያውን መግጠም

የውኃ ማውጪያውን ከገበያ በሚቀርብ ቱቦ፣ ማጣበቂያና በማያያዝ አግራፍ ማያያዝ አለበን፡፡ ትላልቅ ዲያሜትር ያላቸው ቱቦዎች ቢገጠሙ ከሁሉ የበለጠ

ውጤታማ ሲሆኑ ነገር ግን ትናንሾቹን መግጠም የውኃ ፍሰት መገታትን የሚጨምርና የፓምፑን የውኃ ማውጪያ ጉልበት እንዲቀንስ ያደርጋል።

የብረትና ፕላስቲክ በሙቀት ኃይል የመስፋትና የመጥበብ ባህሪያቸው፣ በውኃ አማካይነት የሚፈጥሩት እርግብግቢት እና ኃይል የመቋቋም አቅማቸው የሚለያዩ በመሆናቸው የብረት ቧንቧን በፕላስቲክ ቧንቧ ውስጥ በቀጥታ መግጠም አይመከርም።

ጥንድ የፕላስቲክ ማጣሪያን በብረት መስመር ውስጥ መግጠም የግድ አስፈላጊ ሆኖ ከተገኘ ቢያንስ የፕላስቲኩን ቧንቧ ዲያሜተር 10 እጥፍ ጋር እኩል ርዝመት ያላቸውን የፕላስቲክ ቧንቧዎች ከፕላስቲክ ጥንድ ማጣሪያዎቹ በላይኛውና በታችኛው በኩል መግጠም ከላይ የተገለጹትን ልዩነቶች ማካካስ ይቻላል።

6.1.2 የሞተር ዘይት

ባለ 4 ምት የሞተር ዘይት፣ ኤ.ፒ.አይ. የእደሳ ክፍፍል መሠረት የኤስ.ኢ. ክፍል ወይም ተመጣጣኙን መጠቀም ያስፈልጋል። ኤስ.ኢ. (SE) ክፍል የሚል ፊደላት የያዘ መሆኑንና ተመጣጣኙ መሆኑን እርግጠኛ ለመሆን በመያዣ እቃው ላይ ያለውን የኤ.ፒ.አይ. የእደሳ ምልክት መፈተሽ ያስፈልጋል። ለጠቅላላ አጠቃቀም ባለ ኤስ.ኤ.ኢ. 10 ደብሊዩ -30 መጠቀም ይመከራል። በአካባቢዎ ያለው የሙቀት መጠነ በተፈቀደው የሙቀት መጠን ውስጥ ከሆነ በቻርት ላይ የተመላከቱት የውፍረት ደረጃ ያላቸውን ዘይቶች መጠቀም ይቻላል።

የዘይት ልክ ለመፈተሽ የምንጠቀምባቸው ዘዴዎች የሚከተሉት ናቸው።

1. የብረት ዘንጉን በማውጣት ማፅዳት
2. የብረት ዘንጉን በዘይት መሙያ ቀዳዳ ውስጥ ብሎኑን ሳያስሩ መልሶ ማስገባትና የዘይቱን ልክ ማየት
3. የዘይቱ ልክ ዝቅተኛ ከሆነ በምክረ ሀሳብ መሠረት የሞተር ዘይቱን እስከ መሙያው አንገት ድረስ በመሙላት መጨመር
4. ከዚያም የብረት ዘንጉን መልሶ መክተት
5. የማለስለሻ ዘይት አቅሙ ኬ180 - 30.6 ኤል መጨመር
6. በቂ የማለስለሻ ዘይት ሳይኖር ማንቀሳቀስ ሞተሩን ከመጠን በላይ ሊጎዳው ይችላል።

6.1.3 ከሚሳበው አየር ውስጥ ቆሻሻ ማስወገጃ

የአየር ቆሻሻ ማስወገጃያውን ክዳን በመክፈት መሠረታዊ አካሉ ንፁህና የተሟላ ስለመሆኑ በመፈተሽ ማፅዳትና አስፈላጊ ከሆነ መቀየር ያስፈልጋል። የአየር ቆሻሻ ማስወገጃ ሳይኖር ሞተሩን ማንቀሳቀስ በሞተሩ ላይ አደገኛ የሆነ ጉዳት ሊያደርስ ይችላል።

የነዳጅ ምክረ ሀሳብ

1) የነዳጅ ጋኑን ክዳን በመክፈት የነዳጅ መጠኑን ልክ ማየት
2) የነዳጅ ልኩ በጣም ዝቅተኛ ከሆነ ጋኑን መልሶ መሙላት ያስፈልጋል፡፡ ነዳጅ ሲሞሉ በመያዣው ጋን የማጣሪያ ትከሻ በላይ አሳልፈው አለመሙላትዎን ያስታውሱ፡፡

6.2 የሞተር ማስጀመሪያና ማቆሚያ አሠራር ቅደም ተከተል

6.2.1 ሞተር የማንቀሳቀስ አጀማመር

1. የነዳጅ መክፈቻና መዝጊያውን በመንካት መክፈት
2. "ቾኩን" መዝጋት፤ የሞቀ ሞተር ሲሆንና በዙሪያው ያለው ሙቀት ከፍተኛ ከሆነ ሞተሩን ስናስጀምር "ቾክ" አያስፈልግም፡፡ (ሞተር በምናስጀምርበት ጊዜ "ቾኩን" ክፍት አድርጎ ማቆየት ያስፈልጋል)
3. የሞተሩን ማብሪያና ማጥፊያ በ "ON" ላይ ማድረግ
4. የነዳጅ መቆጣጠሪያውን እጀታ ቀስ እያሉ ወደ ግራ ማዞር
5. የማስነሻ እጀታውን የእምቢተኝነት ስሜት እስካጋጠመ ድረስ በዝግታ ወደ ላይ መሳብ ከዚያም በፍጥነት ወደ ላይ መሳብ
6. ለጥንቃቄ የማስነሻ እጀታውን በፍጥነት ወደ ሞተሩ ወደ ውስጥ እንዲሳብ መፈቀድ የለበትም፡፡ ቀስ ብሎ በራሱ ወደ ቦታው እንዲመለስ በማድረግ በማስነሻ ላይ ጉዳት እንዳይደርስ ማድረግ ይቻላል፡፡

6.2.2 የውኃ ፓምፕ በአጠቃቀም ጊዜ መወሰድ የሚገባቸው ቅድመ ጥንቃቄዎች

i) የቤንዚን ነዳጅ ከፍተኛ ተቀጣጣይ የሆነ ባህሪ ያለውና በተወሰኑ ሁኔታዎች ውስጥ ሊፈነዳ ሁሉ ይችላል፡፡
ii) ነዳጅ በሚሞላበት ወቅት ሞተሩ መጥፋት አለበት፤ በቂ አየር በሚያገኝበት አካባቢም መሆን አለበት፡፡ ነዳጁ በሚሞላበት ጊዜ እና ነዳጅ በሚከማችበት ቦታ ሲጋራ ማጨስና እሳት ማያያዝ ወይም የእሳት ፍንጣቂ እንዲፈጠር ማድረግ ክልክል ነው፡፡
iii) የነዳጅ መያዣ ጋኑ ሞልቶ እንዲጥለቀለጥ አለማድረግ፤ ነዳጅ ከሞሉ በኂላ ክዳኑን መመለስና ማጥበቅ አለመርሳት፤
iv) የቤንዚን ነዳጅ በቀላሉ የሚቀጣጠልና የእሳት አደጋ የሚፈጥር በመሆኑ ነዳጅ በሚሞላበት ጊዜ በዙሪያው እንዳይፈናጠር ወይም ትነት እንዳይፈጥር ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ ሞተሩን የማስነሳት ተግባር ከመጀመሩ በፊት የተፈናጠረ የቤንዚን ነዳጅ ካለ በመጀመሪያ መጠራረግ ያስፈልጋል፡፡
v) በቤት ውስጥ ወይም በቂ አየር በማይገኝበት ቦታ ላይ ሞተር ማንቀሳቀስ ማስወገድ ያስፈልጋል፡፡ በሞተር ጭስ መውጪያ በኩል መርዛማ የሆነ የካርበን ሞኖኦክሳይድ ጋዝ ያወጣል፡፡ ይህ ጋዝ ደግሞ እራስን የሚያስትና እስከ ሞት ሊያደርስ የሚችል ነው፡፡

7. የጥገና አሠራር

7.1 አለታዊ ምርመራ

ሞተር መንቀሳቀስ ከማስጀመራችን በፊት ከዚህ ቀጥሎ ያሉትን የእደሳ ነጥቦችን መፈተሽ ያስፈልጋል፡፡

- በቂ ነዳጅ መኖሩን
- በቂ የሆነ ንፁህ ዘይት
- የዘይት ወይም ነዳጅ ስርቀት አለመኖሩን
- የአየር ቆሻሻ ማስወገጃው ንፁህ መሆን
- የላሉ ወይም የተሰበሩ ብሎኖች አለመኖራቸው
- ከመጠን ያለፈ የእርግብግቢት ድምፅ

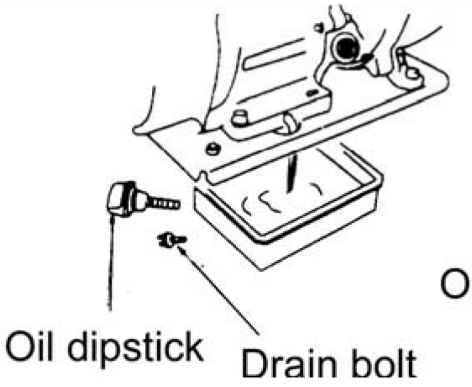
7.2 የሞተር ዘይት መቀየር

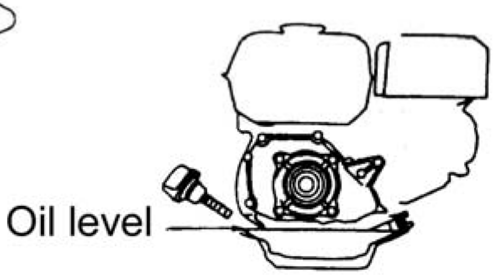
ሞተሩ የሞቀ ከሆነ የሞተር ዘይቱ በቀላሉና በፍጥነት ይሰራጫል፡፡

1. የዘይት መቆጣጠሪያውን ብረት ዘንግ በማውጣት ከስር ያለውን ብሎን በመፍታት ዘይቱን ማፍሰስ
2. ብሎኑን መልሶ አጥብቆ ማሰር
3. የሚፈለገው ደረጃ እስኪደርስ ድረስ በንፁህ ዘይት መሙላት

የሞተር ዘይት እጅ ከነካ እጅን በሳሙና መታጠብ ያስፈልጋል፡፡

<u>**ማስታወሻ**</u>፡- ጥቅም ላይ የዋለን የሞተር ዘይት በምናስወግድበት ጊዜ አካባቢን አለመበከሉን እርግጠኛ መሆን ያስፈልጋል፡፡ ቆሻሻ ዘይትን በቆሻሻ ማጠራቀሚያ ውስጥ በመሰብሰብ ወደ ቆሻሻ ማስወገጃ ቦታ ወይም መልሶ የማጣሪያ አገልግሎት ማዕከል ወይም የፈሳሽ ቆሻሻ መድፊያ ቦታ መላክ ይመከራል፡፡





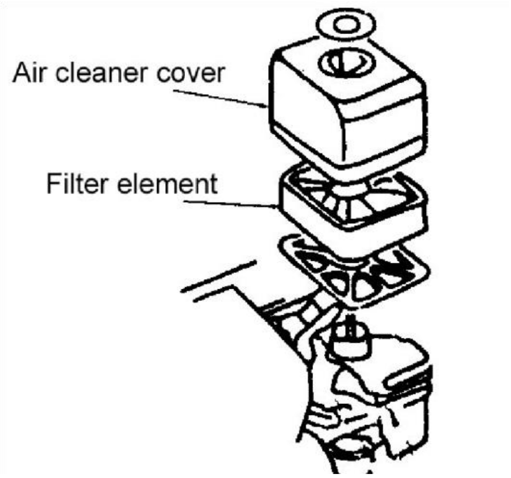
ምስል 9፡ ሊተኩ የሚችሉ የሞተር ዘይት አካላት

7.3 የዓየር ቆሻሻ ማስወገጃ የጥገና አሠራር

የቆሸሸ የአየር ቆሻሻ ማስወገጃ ካለ ወደ ካርቡራተሩ የሚገባው አየር ያነሰ ይሆናል፡፡ የካርቡራተሩን የተዛባ አሠራር ቀድሞ ለመከላከል እንዲቻል የአየር ቆሻሻ ማስወገጃውን በየተወሰነ ጊዜ ማፅዳት ያስፈልጋል፡፡ የውኃ ፓምፑ እጅግ በጣም በቆሸሸና በተበከለ ቦታ የሚሠራ ከሆነ በጣም ተደጋጋሚ በሆነ አግባብ የቆሸሸ አየር ማስወገጃውን ማፅዳትና መጠገን ያስፈልጋል፡፡

ቶሎ የሚቀጣጠል ወይም በአንዳንድ ሁኔታዎች ውስጥ ሊፈነዳ ሁሉ ስለሚችል ዝቅተኛ የእሳት መፍጠሪያ ደረጃ ያላቸው ወይም ቶሎ በሚቀጣጠሉ ነገሮች የቆሻሻ አየር ማስወገጂያውን ማፅዳት ማስወገድ ያስፈልጋል፡፡

<u>ለጥንቃቄ</u>፡- የቆሻሻ አየር ማስወገጃ የሌለውን/ያልተገጠመለትን የውኃ ሞተር ፓምፕ መጠቀም የለብንም፡፡ ወደ ሞተሩ ተስቦ የገባ ቆሻሻ ወይም አቧራ የሞተሩን ጉዳት ያፋጥነዋል፡፡



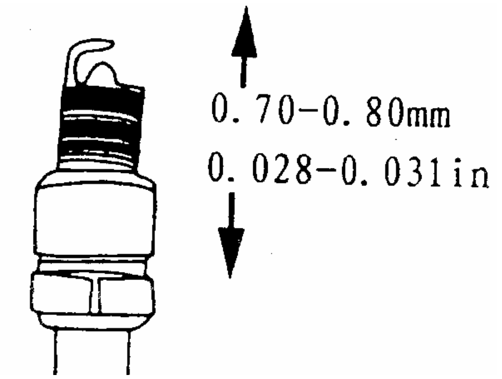
ምስል 10፡ የሞተር የቆሻሻ አየር ማስወገጃ አካላት

1) ባለክንፍ ብሎኑን በመፍታት የቆሸሸ አየር ማስወገጃውን ክዳን መክፈትና ማውጣት
2) በንፁህ ማድረቂያ ውሁድ ወይም ቶሎ በማይቀጣጠል ውሁድ የማጣሪያውን ቁስ አካል በማጠብ በደንብ እንዲደርቅ ማድረግ
3) የማጣሪያውን ቁስ አካል በንፁህ ዘይት ውስጥ መንከርና አውጥቶ ከመጠን ያለፈውን ዘይት መጭመቅ ወይም ማስወጣት/ማራገፍ
4) የማጣሪያውን ቁስ አካልና የቆሸሸ አየር ማስወገጃውን መልሶ መግጠም

7.4 የእሳት ፍንጣቂ መፍጠሪያን (ካንዴላ) የመጠገን አሠራር

ጥቅም ላይ እንዲውል የሚመከረው የእሳት ፍንጣቂ መፍጠሪያ ኤን.ኤች.ኤስ.ፒ. (NHSP) ኤል.ዲ. ፒ6 አር.ቲ.ሲ.ዩ ዓይነት ነው። የሞተርን ጤናማ የሆነ አሠራር ለማረጋገጥ የእሳት ፈንጣቂ ውታፉ ትክክለኛ የተፈቀደ ክፍተት ያለውና ከካርቦን ክምችት ነፃ መሆን አለበት።

1) የውታፍ ክዳኑን ማንሳት። ሞተሩ እየሠራ ያለ ከሆነ የጭስ ማውጪያው በጣም ሞቃት ወይም የሚያቃጥል ሊሆን ይችላል። ስለዚህ በዚህ ሁኔታ ላይ ያለን ጭስ ማውጪያ እንዳይነካ ጥንቃቄ ማድረግ ያስፈልጋል።
2) የእሳት ፍንጣቂ መፍጠሪያ ውታፉን (ካንዴላ) በዓይን መመልከት የተበላ ከሆነ ወይም የመከላከያ ቀለበቱ የተሰበረ ወይም የተሰነጠቀ ከሆነ ማስወገድ ያስፈልጋል። መልሰን በምንገጥምበት ጊዜ በብሩሽ ማፅዳት ይኖርብናል።
3) የእሳት ፍንጣቂ መፍጠሪያ ውታፍ የተፈቀደ ክፍተትን በመመርመሪያ በመፈተሽ የጐንዮሽ ኤሌክትሮዱን በማንቀሳቀስ ማስተካከል ያስፈልጋል። የተለመደው ክፍተት፡ 0.70 — 0.80 ሚሊ ሜትር ነው።
4) ጤናማ ሁኔታ ስለመኖሩ ለማረጋገጥ የውታፉን 0 - ቀለበት መፈተሽ የውታፉን ጥርስ ከጉዳት ለመከላከል የመሣሪያ መፍቻ በመጠቀም ወደ ውስጥ ማዞር።



ምስል 11፡ የእሳት ፍንጣቂ መፍጠሪያ ውታፍ (ካንዴላ) የተፈቀደ ክፍተት

7.5 ሞተር የማጓጓዝና የማከማቸት አሠራር

የማቃጠል አደጋ እንዳይከሰት ለማስቀረት ሞተር ከማጓጓዛችን ወይም በቤት ውስጥ ከማከማቸታችን በፊት ሞተሩ እንዲቀዘቅዝ ማድረግ ያስፈልጋል፡፡

ፓምፕ ከማጓጓዛችን በፊት የነዳጅ ክዳኑን መዝጋትና ነዳጅ እንዳይፈስ ለማድረግ ፓምፑን በተስተካከለ ቦታ ላይ ማስቀመጥ ይኖርብናል፡፡

ተፈናጥሮ የሚወጣ ቤንዚን ወይም የቤንዚን ትነት በቀላሉ ሊቀጣጠል ይችላል፡፡

ፓምፕን ለረዥም ጊዜ ከማከማቸታችን በፊት የሚከተሉትን ማስታወስና ማድረግ ያስፈልጋል፡፡

I. የማከማቻው ቦታ ከእርጥበትና አቧራ ነፃ መሆኑን ማረጋገጥ
II. የፓምፑን ውስጣዊ ክፍል ማፅዳት

አፈር፣ አሸዋ ወይም ከባድ ስብርባሪዎች የተሸከመን ውኃ ለመምጠጥ ጥቅም የዋለ ፓምፕ በቀላሉ ሊደፈን ይችላል፡፡

ከማከማቸታችን በፊት ንፁህ ውኃ እንዲስብ ማድረግ ይኖርብናል፡፡ ይህ ካልተደረገ ፓምፑን መልሰን ስንጠቀም የውኃ ማሽከርከሪያው አካል ሊጐዳ ይችላል፡፡ ፓምፑ እንዲፀዳ ከተደረገ በኋላ የውኃ ማጠንፈፊያ ውታፉን በመክፈት የሚቻለውን ያህል ውኃ ከፓምፑ ውኃ መያዣ ውስጥ ማፍሰስ ያስፈልጋል፡፡ ከዚያ የማፍሰሺያ/ማጠንፈፊያ ውታፉን መልሶ መዝጋት ያስፈልጋል፡፡

III. ነዳጅ ማፍሰስ፡፡ ነዳጁን ለማፍሰስ፡-
   ሀ) የነዳጅ ክዳኑን ለመክፈት ከካርቡራተሩ ውስጥ ነዳጅ ለማፍሰስ የማጣፈሪያ ብሎኑን መክፈት ከዚያም የሚፈሰውን ነዳጅ ምቹ በሆነ መያዣ ውስጥ መሰብሰብ
   ለ) የነዳጅ ክዳኑን በመዝጋት ነዳጁን ምቹ በሆነ መያዣ ውስጥ መሰብሰብ
   ሐ) የካርቡራተር ነዳጅ ማጠንፈፊያውን ብሎን መልሶ በነበረበት ማሰር

7.6 አሰራር ላይ ሊኖሩ የሚችሉ ችግሮችና መፍትሄዎቻቸው (troubleshooting)

ሞተሩ መንቀሳቀስ አለመጀመር ከታየ፡-

i) በቂ ነዳጅ አለውን? የነዳጅ መክፈቻና መዝጊያ ተከፍቷልን?

ii) ነዳጁ ወደ ካርቡራቶሩ ደርሷልን? የነዳጅ ማስተላለፊያውን በመዝጋት በካርቡራቶሩ ስር ያለውን የዘይት ማጠንፈፊያውን ብሎን በመክፈት ፍተሻ ማድረግ ያስፈልጋል፡፡

<u>ማስጠንቀቂያ</u>፡-

የነዳጅ መፍሰስ ምልክት ከታየ የእሳት ፍንጣቂ መፍጠሪያ ውታፍ ከመፈተሻችንና ሞተሩን ከማንቀሳቀሳችን በፊት የፈሰሰውን ነዳጅ ማፅዳት ያስፈልጋል፡፡ ይህ ካልተደረገ የተፈናጠረው ነዳጅ ወይም ትነት በቀላሉ ሊቀጣጠል ይችላል፡፡

iii) የሞተሩ ማብሪያና ማጥፊያ በርቷልን?

iv) በመዘወሪያ ኩላብ (crankshaft) ውስጥ በቂ ነዳጅ አለን?

v) የእሳት ፍንጣቂ መፍጠሪያ ውታፍ (ካንዴላ) እሳት ይፈጥራልን?

ሀ) የእሳት ፍንጣቂ መፍጠሪያ ውታፉን በመክፈት በዙሪያው ያለውን አቧራ ማፅዳትና ማውጣት

ለ) የእሳት ፍንጣቂ መፍጠሪያውን ውታፍ (ካንዴላ) በውታፉ ቆብ ውስጥ ማስገባት

ሐ) የጉን ኤሌክትሮዱን በመጠቀም ሞተሩን ማብራትና የማስጀመሪያ እጀታ ወደላይ በመሳብ እሳት መፍጠሩን ማየት

መ) የጉን ኤሌክትሮዱን በመጠቀም ሞተሩን ከመሬት ጋር የሚያነካካ ሁኔታ በመፍጠር የማስጀመሪያ እጀታውን ወደ ላይ በመሳብ እሳት መፍጠሩን ማየት

ሠ) እሳት ካልተፈጠረ የእሳት ፍንጣቂ መፍጠሪያውን ውታፍ መቀየር ያስፈልጋል፡፡

vi) እሳት መፍጠር የሚችል መሆኑ ከተረጋጋጠ በኋላ በማኑዋሉ ላይ በተቀመጠው አቅጣጫ በመከተል ሞተሩን ማስጀመር

vii) ከዚህም በኋላ ሞተሩ መነሳት ካልተቀበለ ፓምፑን ወዳቀረበው ድርጅት መላክ ያስፈልጋል፡፡

7.7 ውኃ ወደ ላይ መሳብ/መምጠጥ ያልቻለ ፓምፕ

1) በበቂ ውኃ መጠን ተሞልቷልን?
2) ማጣሪያው ተዘግቷልን?
3) የቱቦ ማያያዣው በደንብ የጠበቀ ነውን?
4) ቱቦው የተጉዳ ነውን?

5) የውኃ መምጠጪያ ጥልቀት በጣም ከፍ ያለ ይሆን?
6) ይህ ሁሉ ከተደረገ በኋላ ፓምፑ የማይሰራ ከሆነ ወደ አቀረበው ድርጅት መላክ ያስፈልጋል፡፡

ምስል 12 በትክክለኛ የውኃ መምጠጪያ ከፍታ ላይ የተቀመጠ አነስተኛ ፓምፕ

8. የስነ-ፆታ መግለጪያ ሳጥን

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮች የሚባሉት ጉዳዮች ምንድን ናቸው?

በቤተሰብ ደረጃ የሚተገበሩ ጥቃቅን የመስኖ አውታሮች ተግባራዊ የሚደረጉት በጓሮ ባሉ አነስተኛ ማሳዎች ውስጥ ነው፡፡ እነዚህ ማሳዎች ሴት ገበሬዎች በራሳቸው ቁጥጥር ስር የሚጠቀሙባቸው ቢሆኑም እንደ የሞተር ፓምፕ ያሉ ቴክኖሎጂዎችን ለመጠቀም ችግሮች ሲገጥማቸው ይታያል፡፡ በተጨማሪም በመረጃ እጥረት፣ የሥራ ካፒታልና የጥገና አገልግሎት እጦት ሲገጥማቸው ይታያል፡፡

ሴት ገበሬዎች ምርታማነትን የሚያሳድጉላቸው ነገር ግን የሥራ ጊዜና ጉልበት ቆጣቢ የሆኑ ቴክኖሎጂዎችን ማግኘት ይፈልጋሉ፡፡

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮች እንዴት ይስተናገዱ?

የፓምፕ መረጣ በሚደረግበት ጊዜ የሚመረጡት ፓምፖች ከክብደታቸው አንፃር፣ ከአጠቃቀምና ከቀላልነት መሠረት ያደረገ የሴቶች ጉልበትና ጊዜ ግምት ውስጥ ማስገባት አለበት፡፡

ስራ-አጥ ለሆኑ ሴት ወጣቶች የሞተር ፓምፕ ጥገና የክህሎት ሥልጠና በመስጠት ሴቶች ተኮር አገልግሎት እንዲሰጡ ማድረግ፡፡

የሴቶችን የፋይናንስ አያያዝና አጠቃቀም ሁኔታቸውን በማሻሻልና ማህበረሰብ ተኮር ብድርና ቁጠባ አገልግሎትን ተግባራዊ በማድረግ ሴቶች የሞተር ፓምፖችን ገዝተው መጠቀም እንዲችሉ ማድረግ፤ የሞተር ፓምፖችን የዘይትና ቅባቶችን ልክ የማወቅና ማፅዳት የሚያስችላቸውን ስልጠና ለሴቶቹ መስጠት፡፡

ሴቶችን ብቻ ያሳተፉ ሴቶች ተኮር ሥልጠና በአካባቢያቸው ቋንቋ በማዘጋጀት መስጠት፣ የሰርቶ ማሳያ ተግባር ሥልጠና እንዲያገኙ ማድረግ፣ በታወቁ ሞዴል ሥራዎች የተሞክሮ ልውውጥ እንዲያደርጉ የጉብኝት ፕሮግራም ማዘጋጀት ይገባል፡፡

የሞተር ፓምፕ ቴክኖሎጂዎችን አጠቃቀምና አያያዝ በሚመለከት ያላቸውን ቴክኒካል እውቀት እንዲያሳድጉ የሚያስችላቸው የኤክስቴንሽን አገልግሎት ለሴቶቹ ሊመቻችላቸው ይገባል፡፡

ሴቶች ተኮር የሆኑ የጥቃቅን መስኖ ቴክኖሎጂዎችን በማስፋፋት ሊሆን ይችላል፡፡

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮችን መቅረፍ ምን ጥቅሞች ያስገኛል?

እንደ ሞተር ፓምፕ የሆኑ ሴቶች ተኮር የመስኖ ቴክኖሎጂዎችን በመጠቀም የግብርና ምርታማነትን ያሳድጋል፣በቤተሰብ ደረጃ የምግብ ዋስትናን፣ ጤና፣ የተመጣጠነ ምግብ ለማረጋገጥ አስተዋፅኦ ይኖረዋል፡፡

ዋቢ ፅሁፎች

1. Planning, Design and Construction of WHS for zone and woreda, BoA and SWHISA August 2010.

3. James B. (Burt) Rishel, P.E. 2002.Water Pumps and Pumping Systems, New York.

4. Design of Weirs and Pumps SWHISA, 2009.

ጥናታዊ ተሞክሮ፡ የሞተር ፓምፖች

ታሪኩ የቀረበው የወረዳው ግብርና ጽ/ቤት መስኖ አግሮኖሚስትና የአነስተኛና ጥቃቅን መስኖ ድጋፍ ፕሮጀክት ተወካይ በሆኑት አቶ እሱባለው እርኬ እና የቀበሌው የግብርና ጽ/ቤት ኃላፊ በሆኑት አቶ አገኘ አበበ ነው፡፡

1. መነሻ ሁኔታ

የጀግና ቀበሌ ከአማራ ክልል ደቡብ ጐንደር ዞን በደራ ወረዳ ከሚገኙ 36 ቀበሌዎች መካከል በመስኖ የመልማት እድል ካላቸው ቀበሌዎች አንዱ ነው፡፡ ይህ ማህደረ ጥናት የተካሄደው በዚህ ቀበሌ ውስጥ ሲሆን የሚገኝበትም ቦታ ከባህር ዳር በ47 ኪሎ ሜትርና በሀሙሲት ከተማ ደግሞ በ12 ኪሎ ሜትር ላይ የሚገኝ ነው፡፡ የተሰበሰበውም መረጃ በቀበሌው በመስኖ ልማት ስራ ላይ ከተሰማሩ ሦስት (2 ወንድና 1 ሴት) ገበሬዎች ነው፡፡

ለመስኖ ስራው ጥቅም ላይ የዋለው ውኃ የሚገኘው አባገነን ከሚባል ወንዝ ነው፡፡ ወንዙ አመቱን ሙሉ የሚፈስና ከቀበሌው ውጪ ያሉ ሰፋፊ መሬቶችን ጭምር ለማልማት የሚያገለግል ነው፡፡ በተጨማሪም የጐርፍ ውኃ ማከማቻ ኩሬዎች፣ አነስተኛ ስፋት ያላቸው በሰው ኃይል የሚቆፈሩ የውኃ ጉድጓዶች እና በእጅ የሚቆፈሩ ቅርብ ጥልቀት ያላቸው ጉድጓዶች የሚገኙ ሲሆን እነዚህ የውኃ አካላት በግልና በቡድን ገበሬዎች የተያዙ ናቸው፡፡

በአካባቢው ገበሬዎች ጥቅም ላይ ከሚውሉ የባልዲ ውኃ መሳቢያዎች በተጨማሪ በወረዳው ወደ 300 የሚሆኑ የውኃ መሳቢያ ፓምፖች ይገኛሉ፡፡ በአሁኑ ወቅት በመስኖ ላይ የተሰማሩ ገበሬዎች ገቢያቸው በከፍተኛ ደረጃ በመጨመሩ የውኃ መሳቢያ ፓምፖቻቸውን ወደ ሞተር ፓምፕ ከመቀየራቸው ጋር ተያይዞ በወረዳ ውስጥ ያሉት በባልዲና ሌሎች በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ የውኃ መሳቢያ ፓምፖች ቁጥር በጣም ቀንሷል፡፡ ከዚህ ተለዋዋጭ ሁኔታ በመነሳት በአንድ ቦታና ጊዜ ዛሬ ተስማሚ የሆነ ቴክኖሎጂ ነገ ላይሆን የሚችልበት እድል በጣም ሰፊ ነው፡፡ ከዚህ ጋር በተያያዘ በመስኖ የሚለማው መሬት ከጊዜ ወደ ጊዜ በጣም እየጨመረ የሚሄድ ሲሆን በጀግና ቀበሌ ብቻ ያለውን ስንመለከት በቀበሌው በመስኖ ከለማው 1162 ሄክታር ውስጥ 1436 የሚሆኑ ገበሬ ቤተሰቦች አማካይነት በሞተር ፓምፕ የለማ ነው፡፡ ከዚህ ውስጥ 210 የሚሆኑት ሴት እማወራዎች ናቸው፡፡

ምንም እንኳን በአካባቢው ከፍተኛ የመልማት እድል ቢኖርም የመልማት እድሉን ለመጠቀም የመስኖ ቴክኖሎጂዎች በበቂ ደረጃ በወረዳና በቀበሌ የግብርና ባለሙያዎች በኩል እንዲተዋወቁ አልተደረገም፡፡ በጣም አነስተኛ ከሆነ የሚታዩ ልዩነቶች በስተቀር በቀበሌው የሚካሄዱት የመስኖ ተግባራት በሚለማው ሰብል፣ በውኃ ማግኛ/ምንጭ፣ ውኃ መጠቀሚያ እና ማሠራጪያ ዘዴዎች ሁሉ ተመሳሳይ ናቸው፡፡ ከዚህ ጋር በተያያዘ ቀጥሎ በገበሬዎቹ የተተገበሩት የመስኖ ሥራ እንደሚከተለው ቀርቧል፡፡

1.1 አቶ ባይለኝ አዲስ

አጠቃላይ መረጃ ለመስጠት ያህል አቶ ባይለኝ የ56 ዓመት ጐልማሳና ሰባት የቤተሰብ አባላት አሏቸው፡፡ የእርሻ ማሳቸው የሚገኘው ከሀሙሲት ከተማ በ2 ኪሎ ሜትር ላይ ሲሆን ከዋናው አስፋልት መንገድ ደግሞ በ500 ሜትር ላይ ነው፡፡ ውኃ የሚያገኙት ከፍተኛ ፍሰት ካለው ከአባገነን ወንዝ ነው፡፡ ሮቢን የሚባለው የፓምፕ ሞዴል ውኃን ከወንዙ ወደ ማሳው ለማድረስ ይጠቀማሉ፡፡ በፎቶ 1 ላይ እንደሚታየው አቶ ባይለኝ መስኖን መጠቀም የጀመሩት ከ6 ዓመት በፊት በ0.25 ሄክታር ላይ ሲሆን በአሁኑ ጊዜ 0.75 ሄክታር አድርሰዋል፡፡ በመስኖ የሚያለሟቸው ሰብሎች ቀይ ሽንኩርት፣ ባሮ ሽንኩርት፣ በቆሎ፣ ቲማቲም፣ በርበሬና ድንች ናቸው፡፡ የሰብል አያያዛቸውም በወረዳው የግብርና ጽ/ቤት በኩል በተሰጣቸው ምክረ ሀሳብ መሠረት ነው፡፡

እንደ አቶ ባይለኝ አገላለጽ ከሆነ የሚከተሉትን ጥቅሞች አግኝተዋል፡፡

- የግብርና ምርትና ምርታማነት በመጨመሩ የቤተሰብ ገቢያቸው እንዲጨምር ማድረጉን
- በቂ የውኃ አቅርቦት በመኖሩ በላይኛውና በታችኛው ተፋሰስ ተጠቃሚዎች መካከል ምንም ዓይነት ግጭት አለመኖሩ
- ዓመቱን ሙሉ የሚፈስ የወንዝ ውኃ በመኖሩ የውኃ ማቆር አማራጭ ሳያስፈልግ በቀጥታ ከወንዙ ወደ ማሳው ውኃ መውሰድ መቻሉ

ልምዳቸው በሌሎች ስለመወሰዱ፡- የራሳቸው ቤተሰብ አባላትና ሌሎች ጐረቤት ገበሬዎች የእሳቸውም መልካም ልምዶችን እንደ ምርጥ ተሞክሮ ወስደው ተግባራዊ በማድረጋቸው የተነሳ ልምዳቸው ተቀባይነት ማግኘቱን ያሳያል፡፡

ከአቶ ባይለኝ አረዳድ ሲወሰድ የሚከተሉት ጉዳዮች ያጋጠማቸው ችግሮች ተደርገው ተገልፀዋል፡፡

- በአካባቢያቸው እየተጠቀሙበት ያሉት ፓምፖችና መለዋወጫዎቻቸው ጥራት የሚጐድላቸው መሆኑን
- የተሻለ ጥራት ያለው ፓምፕ የሚፈለጉ ቢሆንም በአካባቢው ገበያ የማይገኙ መሆናቸው
- የፓምፕ ጥገና በሚመለከት የተግባር ስልጠና ገበሬዎቹ ያላገኙ መሆናቸውና በወረዳ ደረጃም ቢሆን የማይገኝ መሆኑ
- የነዳጅና መለዋወጫያዎች ዋጋ በጣም ከፍተኛ መሆንና ምርቶቹም በአካባቢ ባለ ገበያ ላይ የማይገኝ መሆኑ
- ማሳቸው ከቤታቸው ርቆ የሚገኝ በመሆኑ ሴቶች መጠቀም አለመቻላቸው፡፡

1.2 አቶ ጥላሁን መኳንንት

አጠቃላይ መረጃ ለመስጠት ያህል አቶ ጥላሁን የ54 ዓመት ጐልማሳና 10 የቤተሰብ አባላት ያሏቸው ናቸው፡፡ ከአቶ ባይለኝ ጋር በእኩል ርቀት ላይ በሚገኝ ጀግና ቀበሌ የአትረኮ መንደር ነው፡፡ በፎቶ 2 ላይ እንደሚታየው ከጉመራ ወንዝ የሚገኘውን ውኃ በመቀጠም 1.25 ሄክታር መሬት በመስኖ ያለማሉ፡፡ በመስኖ የማልማት ስራን ከ16 ዓመት በፊት በ0.25 ሄክታር መሬት ላይ የጀመሩ ሲሆን በአሁኑ ጊዜ በአምስት እጥፍ አሳድገውታል፡፡ በወረዳው እውቅና ካገኙ ምርጥ ሞዴል ገበሬዎች መካከል አንዱ ናቸው፡፡ ሀኦማክስና ሮቢን የሚባሉ ሁለት ዓይነት ፓምፖችን በተለያየ ጊዜ የሚጠቀሙ ሲሆን አጠቃቀማቸው የሚመሠረተውም በወቅቱ የናፍጣና የቤንዚን ነዳጅ ዋጋና በሚለማው መሬት ስፋት ላይ ነው፡፡

በተጨማም በ50 ፐርሰንት ክፍያ ከሁለት ጐረቤት ገበሬዎች እጅ መሬት በኪራይ በመውሰድ በመስኖ ያለማሉ፡፡ በመስኖ የሚያለሟቸው ሰብሎች ቲማቲም (0.25 ሄክታር)፣ ጤፍ (0.63 ሄክታር) እና ቀይ ሽንኩርት (0.37 ሄክታር) ናቸው፡፡ ፓምፕ፣ የነዳጅና መለዋወጫ ለመግዛት የሚጠቀሙት በወረታና ሀሙሲት የገበያ ማዕከሎች ነው፡፡

በአቶ ጥላሁን አገላለፅ መሠረት ያገኟቸው ጥቅሞች የሚከተሉት ናቸው፡፡

- የግብርና ምርት በመጨመሩ የተሻለ ገቢ ማግኘታቸውና አንድ ተጨማሪ ፓምፕ መግዛት መቻላቸው
- ከማሳው በቂ የሆነ ገቢ ስለሚያገኙ ከአማራ የብድር አገልግሎት ድጋፍ አይፈልጉም

ተቀባይነት ስለማግኘት

- አቶ ጥላሁን በወረዳ ደረጃ ሳይቀር በቀበሌው ውስጥ ካሉ ሞዴል ገበሬዎች ሁሉ የበለጠ ተቀባይነት አላቸው፡፡

- ማሳቸው ለቀበሌው ግብርና ጽ/ቤት እንደ ሰርቶ ማሳያ ማዕከል እያገለገለ በመሄዱ ብዙ ገበሬዎች የጥቃቅን መስኖ ለመተግበር የሚያስችላቸው የሞተር ፓምፕ እየገዙ መጠቀም መቻላቸው
- በአቶ ጥላሁን አገላለፅ መሠረት ያጋጠሟቸው ችግሮች የሚከተሉት ናቸው።
    - የአትክልት ሰብሎች ላይ የሚያጋጥሙ ተምቾችና በሽታዎች መኖራቸው፤ የነዳጅና መለዋወጫዎች የተናጥል ዋጋ ከፍተኛ መሆን የሚሉት ናቸው።

ምስል 13፡ አቶ ጥላሁን መኳንንት የሞተር ፓምፕ በመጠቀም ማሳቸውን ሲያለሙ (ፎቶ 2 የተወሰደው እ.ኤ.አ. በ29/06/2018)

1.3 ወ/ሮ አይናለም አየለ

አጠቃላይ መረጃ ለመስጠት ያህል የወ/ሮ አይናለም ማሳ የሚገኘው በጌራርጌ መንደር ከዋናው መንገድ በስተቀኝ 500 ሜትር ርቀት ላይ ነው። የመስኖ እርሻ ከሚጠቀሙ ብዙ ገበሬዎች መካከል አንዷ ናቸው። የውኃ ማሰባሰቢያ መዋቅር የተገነባላቸው እ.ኤ.አ. በ2016/17 በግብርና እድገት ፕሮግራም ስልጠና ባገኙ ወጣት የኮንትራክተሮች ቡድን ነው። ውኃ የሚያገኙት 30 ሜትር ጥልቀት ካለው ትንሽ ስፋት ካለው በሰው ኃይል ከተገነባ ጉድጓድ ነው። የውኃ ማከማቻ ገንዳው ዝቅተኛ ጥልቀት 20 ሜትር በፌብሩዋሪና ሜይ ወራት ነው። በፎቶ 3 ላይ እንደተመላከተው ለመስኖ ውኃ የሚያገኙት ከትንሽ ስፋት ካለው በሰው ኃይል የተገነባ ጉድጓድ፣ በእጅ የሚቆፈር ጉድጓድ፣ ወንዞችና ኩሬ ነው።

የተገኙ ጥቅሞች

- በራሳቸው ሙሉ ወጪ አንድ አነስተኛ ስፋት ያለው በሰው ኃይል የተቆፈረ ጉድጓድ አላቸው፤
- አንዱ ልጃቸውን ከዩኒቨርሲቲ ያስመረቁ ሲሆን ሴት ልጆቻቸውን በግል ኮሌጆች አስገብተው እያስተማሩ ነው፤
- አንድ ተጨማሪ ቤት ገንብተዋል፡፡

ተቀባይነት ስለማግኘታቸው፡-

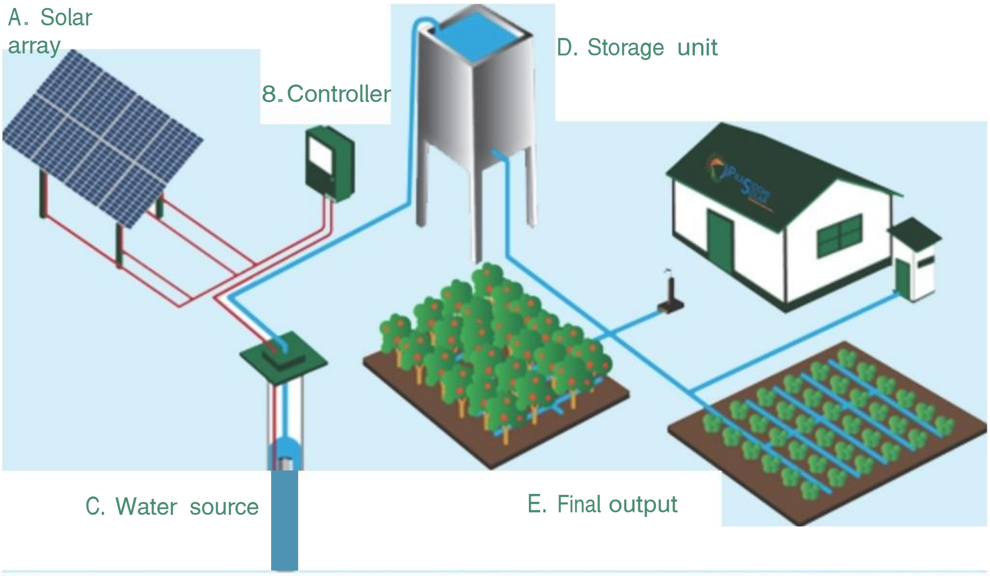
- ቅርብ ጥልቀት ያለው ከርሰ ምድር ውኃ ባላቸው ጕረቤቶቻቸውና ዘመዶቻቸው በኩል ትንሽ ስፋት ያላቸው በሰው ኃይል የሚገነባና በእጅ የሚቆፈሩ ቴክኒኮች መተግበር ችለዋል፡፡

በወ/ሮ አይናለም አየለ በኩል በችግርነት የቀረቡ፡-

- የፓምፕ ተደጋጋሚ ብልሽት፣
- ጥገና መስጠት የሚችሉ ሰዎች አለመኖር፣
- በአካባቢው ገበያ የመለዋወጫዎች አለመገኘትና ለአንድ የምርት ዘመን እስከ 8500 ብር የሚሆን ወጪ መጠየቁ፣
- እንደ ማዳበሪያ፣ ምርጥ ዘር (ቀይ ሽንኩርትና ቲማቲም) እና ኬሚካሎች እጥረት ምክንያት የሚለሙት መሬት ስፋት እየቀነሰ መሄድ፣
- ለቲማቲምና ቀይ ሽንኩርት ምርቶች ገበያ አለመኖር፣
- የፓምፖች ዋጋ ከፍ በማለቱ በተወሰኑ ገበሬዎች ዘንድ ቴክኖሎጂዎች መጠቀም አስቸጋሪ መሆኑ፡፡

ምስል 14 ወ/ሮ አይናለም አየለ ከፓምፓቸው ጋር በማሳቸው ላይ ሆነው (ፎቶ 3 እ.ኤ.አ. 29/6/2018 ተወሰደ)

ሞጁል 8፡ በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች



1. መግቢያ

በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ የውኃ ፓምፖች ላይ የተዘጋጀው ይህ ሞጁል የመጀመሪያው እትም የሆነና በቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ላይ የሚያስፈልጉ ብቃቶች ለማረጋገጥ ከሚያስችሉ ሞጁሎች አንዱ ነው። ይህ ሞጁል በፀሀይ ኃይል ስለሚሰሩ የውኃ ፓምፖች ምንነት፣ አመራረጥ፣ አተካከል፣ አጠቃቀምና ጥገና የሚያብራራ ነው። ይህ ሞጁል ሀገራዊ የቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ልማት ፕሮግራሞችን ተግባራዊ ለማድረግ የሚያስችል ሙያዊ አቅምን ለማሳደግ የሚረዳ ነው። በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች በኤሌክትሪክ ኃይል የሚሰሩ የመስኖ ቴክኖሎጂዎችና የሞተር ፓምፖችን በመተካት የሚሰራና በዝቅተኛ ወጪ ሊቀርብ የሚችልና ለአካባቢ ተስማሚ የሆነ የውኃ መሳቢያ አማራጭ ነው። ምንም እንኳን ከመስኖ እርሻ የሚገኝ ጥቅም የሚወሰነው በሚለማው ሰብል ዓይነት፣ የውኃ ማሠራጪያና መጠቀሚያ ስርዓትና በሚለማው መሬት ስፋት ላይ ቢሆንም በምርምር የተረጋገጠው እውነታ ግን በፀሐይ ኃይል የሚሠራ መስኖ የአነስተኛ አርሶ አደሮችን አትራፊ እንደሚያደርጋቸው ነው።

1.1 የሞጁሉ ዓላማና የሽፋን አድማስ

ይህ ሞጁል የስልጠና ሰነድ ሆኖ የሚያገለግልና የወረዳ ባለሙያዎችንና የልማት ጣቢያ ሠራተኞች በፀሀይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ የውኃ ፓምፖች ላይ የሚኖራቸውን እውቀትና ክህሎት ለማሳደግ ያስችላል። በተጨማሪም ለመስክ ሥራ መመሪያ ሆኖ ያገለግላል። ይህ ሰነድ በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ እቅድ ዝግጅት፣ የዲዛይን አሠራር፣ የአተካከል፣ የአጠቃቀምና የጥገና አሠራር ላይ ፍንጭ የሚሰጥ ነው።

1.2 በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ ምንድን ነው?

የፀሐይ ኃይል ፓምፖች ውኃ ለመሳብ የሚያገለግል በነፃ የሚገኝ ኤሌክትሪሲቲ ለማምረት የፎቶ ቮልታይክን ስራ ላይ በማዋል የሚቀጠም ነው።

ፎቶን የሚባሉ የብርሃን ቅንጣቶች የፀሐይ ኃይልን ወደ ኤሌክትሪክ የሚቀይር ክፍልን (solar cell) በመምታት ኤሌክትሮኖች ተነቃቅተው ወደ ከፍተኛ ኃይል ደረጃ በማሸጋገር የኤሌክትሪክ ቻርጆች ተሸካሚ እንዲሆኑ በማድረግ የኤሌክትሪክ ፍሰት እንዲኖር ያደርጋል። በዚህ መልኩ ነው የፀሐይ ኃይል ወደ ኤሌክትሪክ ኃይል የሚቀየረው። በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ የውኃ ፓምፖች የምንላቸው ጉልበት ከፀሐይ ኃይል በማግኘት ውኃን የሚስቡ ፓምፖች ሆነው የሚከተሉት አካላት አሏቸው። የፀሐይ ኃይል መሰብሰቢያ ሳህኖች፣ የፀሐይ ሀይል ወደ ፓምፖች የሚገለብጥ አካልና ፓምፕ የሚያጠቃልል ሲሆን ከዚህ የሚገኘው ውኃ

ለመስኖ እርሻ፣ ለቤት መጠጥና ለእንስሳት መጠጥ አቅርቦት ሊውል ይችላል። በፀሐይ ኃይል ጉልበት የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ የምንለው በፎቶ ቮልታይክ ሳህኖች አማካይነት የመነጨን ኤሌክትሪክ ኃይል ወይም በሳህኖቹ ላይ በተሰበሰበ የፀሐይ ብርሃን በሚፈጠር የሙቀት ኃይል በመጠቀም የሚንቀሳቀስ ፓምፕ ማለት ነው።

ይህ ፓምፕ ከሌሎቹ በኤሌክትሪክ መስመር ወይም በናፍታ ከሚሰሩ ፓምፖች የተለየ ነው። በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ የውኃ ፓምፖች ወጪያቸው ውጤታማ የሆኑ እና አጠቃቀማቸው ቀላልና መስኖ ለሚጠቀሙ ገበሬዎች የኃይል አቅርቦት ችግሮቻቸውን በዘላቂነት መፍትሄ መስጠት የሚችሉ ናቸው።

የፀሐይ ኃይልን ወደ ኤሌክትሪክ የሚቀይር ሳህን ለፓምፑ ማንቀሳቀስ ጉልበት መስጠት የሚችል ሲሆን በፀሐይ ኃይል ሳህኑ ጉልበት የመፍጠር አቅምና በፓምፑ ውኃ የመሳብ አቅም ላይ በመመስረት በሰዓት የተወሰነ ሊትር ውኃ መግፋት ይችላል። ለምሣሌ አንድ 50 ዋት የፀሐይ ኃይል ወደ ኤሌክትሪክ መቀየር የሚችል ሳህን በሰዓት ከ1300 እስከ 2600 ሊትር ውኃ መሳብ የሚችልና ባለ 12 ቮልት ፓምፕ የጉልበት ፍላጎት ማሟላት ይችላል።

በአሁኑ ጊዜ በኢትዮጵያ ለመስኖ ልማትና የቤት መጠጥ ውኃ አቅርቦት የሚውሉ በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች በስፋት ጥቅም ላይ ውለው ይገኛሉ። በቤተሰብ ደረጃ ለሚተገበሩ የመስኖ ሥራ ትርጉም ያለው ሚና አላቸው። ይህ ማኑዋልም በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች አመራረጥ፣ የፓምፕ ክፍሎች፣ አተካከል፣ አጠቃቀምና ጥገና በሚመለከት አጭርና ገልፅ በሆነ መልኩ ያብራራል። ኢትዮጵያ ረዥም የፀሐይ ብርሃን ጊዜ ባለው የምድር ወገብ በቅርበት ስለምትገኝ በሀገሪቱ የሚገኘው የፀሐይ ብርሃን በጣም አስተማማኝና ተገማችነት ያለው ነው።

1.3 በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ ቴክኖሎጂ ዘላቂነት

ከፔዳል፣ የዳሌ ልክና ሌሎች የእጅ ፓምፖች ጋር ሲነፃፀር በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ የተሻለ ውኃ የመሳብ አቅም አለው። በተጨማሪም ሰፊ የሰው ጉልበት የማይፈልግ፣ የኃይል ወጪ የሌለው፣ አጠቃቀሙ ቀላል፣ ጊዜ ቆጣቢ፣ ሴቶች ተኮር የሆነ እና ከሁሉ በላይ ለአየር ንብረት ለውጥ ችግሮች መፍትሄ የሚሰጥ የፓምፕ ዓይነት ነው።

በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ ከብክለት የፀዳና ከተተከለ በኋላ በሙቀት አማቂ ጋዞች መላቀቅ ምክንያት አይሆንም። አመቱን ሙሉ በየቀኑ የሚገኝ ሌላ ቀርቶ በዳመናማ ቀናት እንኳን ሳይቀር የተወሰነ ኃይል መስጠት የሚችል ታዳሽና ንፁህ ኃይል ተጠቃሚ ነው። ይህን በመጠቀም ከውጪ ሀገር የሚገባ ነዳጅ ዘይትና ቅሪት አካል ነዳጅ ላይ ያለን ጥገኝነት ይቀንሳል። በኢትዮጵያ የዚህን ፓምፕ ተስማሚነት የሚያሳይ ካርታን በሀገሪቱ ያሉትን የመሬት አጠቃቀም መረጃ ጋር በማወዳደር የተካሄደው ጥናት የሚያሳየው በአማካይ 9 ፐርሰንት (96,103 ሄ/ር)

የሚሆነው የመስኖ መሬት እና 18 ፐርሰንት (3,739,103 ሄ/ር) የሚሆነው በዝናብ የሚለማ መሬት በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ በመጠቀም በመስኖ ለማልማት ምቹ መሆኑን ነው፡፡ በተጨማሪም አነስተኛ አቅም ያላቸው በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች አሁን ካሉት 11 ፐርሰንትና ወደፊት ሊኖሩ የሚችሉ አነስተኛ የሞተር ፓምፖችን በመተካት በቤተሰብ ደረጃ መስኖ (2,166,103 ሄ/ር) አማራጭ የውኃ መሳቢያ ቴክኖሎጂ ሆነው ሊያገለግሉ እንደሚችሉ ነው፡፡

2. በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ የውኃ ፓምፖች ጥቅሞችና ውሱንነቶች

2.1 ጥቅሞች

- ከናፍታ ፓምፕ ጋር ሲነፃፀር የሚጠይቀው ካፒታል ወጪ የተሻለ አዋጪነት አለው፤
- ዝቅተኛ የሥራ ማስኬጃ/የመጠቀሚያ/ ወጪ ያለው መሆኑ፤
- ዝቅተኛ ጥገና፡- በደንብ ዲዛይን የተደረገ የፀሐይ ኃይል ስርዓት የፀሐይ መቀበያ ሳህኖችን ከማፅዳት ባሻገር የሚጠይቀው ጥገና እዚህ ግባ የሚባል አይደለም፤
- ለተፈጥሮ የተመቸ መሆኑ፡- ከፍተኛ ውኃ በሚፈለግበት የሞቃታማና ደረቅ ወራት ከፍላጎት ጋር የተጣጣመ ውኃ መስጠት መቻሉ፤
- ተለማጭነቱ፡- የፀሐይ መቀበያ ሳህኖቹ የግድ በውኃ ጉድጓድ አጠገብ ወይም ጉን መሆን አይጠበቅባቸውም። በተፈለጉበት ቦታ ሁሉ እስከ 20 ሜትር ያህል ርቀት ሊኖራቸው ይችላል፤
- ከአካባቢ ሁኔታ ጋር የተመቸ መሆኑ።

2.2 ውሱንነቶቹ

- የሚመነጨው ጉልበት ውሱን መሆኑ፤
- በተጠቃሚዎች ዘንድ ከሞተር ፓምፕ ጋር ሲነፃፀር ቴክኖሎጂውን አለመረዳት ሊኖር ይችላል። በቀላሉ ሊበላሹ የሚችሉ የኤሌክትሮኒክ አካላት የመጉዳት አደጋ ሊኖር ይችላል፤
- የፀሐይ ኃይል መሰብሰቢያ እቃዎች ሌቦችንና ዘራፊዎችን የሚስቡ ሊሆኑ ይችላሉ፤
- በገጠር አካባቢዎች የቴክኒካል ሙያተኞች ወይም ቴክኒካል ድጋፍ ሰጪ ውሱን መሆን፤
- ተለዋዋጭ የሆነ የውኃ ምርት መኖር፡- በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ የሚያመርተው የውኃ መጠን የፀሐይ ብርሃን መለወጥ ጋር የሚቀያየር ነው።

3. በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች የአሠራር ስርዓት አካላትና አቀማመጥ

3.1 የአሠራር ስርዓቱ አካላት

በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ የአሠራር ስርዓት ለመረዳት የፀሐይ ኃይል ማመንጫ (photovoltaic) ሳህኖች ምን እንደሆኑ መረዳት አስፈላጊ ነው፡፡ በተለይ ራቅ ባለ አካባቢ ወይም እንደ ኃይል አማራጭነት ከተፈለገ ብዙውን ጊዜ ለግብርና ስራዎች ጥቅም ላይ ይውላሉ፡፡ ለየት ባለ መልኩ ለእንስሳት መጠጥና ለመስኖ ውኃ ለማቅረብ የሚያስፈልግ ጉልበት በቀጥታ ከፀሐይ ብርሃን በቂ የሆነ ኤሌክትሪክ አስተማማኝ በሆነ መልኩ እንዴት እንደሚመረት የማስተዋወቅ ስራ ሲሰራ ቆይቷል፡፡ በዚህ ሳቢያ ለመስኖ፣ ለሰው መጠጥና እንስሳት መጠጥ የሚሆን የውኃ ፍላጐቶች የመጨመር ጥቅሞችን ማሳካት ተችሏል፡፡

በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ የአሠራር ስርዓት የምንለው የውኃ ፓምፕ (ውኃ ሰርጓጅ ወይም በገፀ-መሬት ላይ የሚሰራ)፣ የመቆጣጠሪያ ክፍሎች፣ የፀሐይ ኃይል ማመንጫ ሳህኖችና ቧንቧዎችን የያዘ በመጠኑ ቀላል የሆነ መዋቅር ነው፡፡ ብዙዎቹ የአሠራር ስርዓቶች የኃይል ማመንጪያ ባትሪዎችን አይጠቀሙም፡፡ በምስል 1 ላይ እንደተመላከተው ከዚህ በታች የተገለጹትን አካላት ከጥቂት መግለጫዎቻቸው ጋር መጥቀስ ይቻላል፡፡

I. **የውኃ መገኛ (ምንጭ)፡-** የውኃ ስርዓቱ ቅመጣ የሚገለፀው በዋናነት በውኃ መገኛ ዓይነት እንዲሁም በአካባቢው የመሬት አቀማመጥና የውኃ መድረሻ ቦታ መገኛ ላይ ተመስርቶ ነው፡፡ የውኃ መገኛ የምንላቸው የከርሰ ምድር ውኃ (የውኃ ጉድጓድ) ወይም የገፀ-መሬት (ኩሬ፣ ወንዝ ወይም ምንጭ) ሊሆኑ ይችላሉ፡፡

II. የፀሐይ ኃይል ማመንጫ ሳህኖች (photovoltaic solar panels)
የፀሐይ ብርሃንን እንደ አንድ የኃይል ምንጭ በመውሰድ ኤሌክትሪክ ለማመንጨት ሲባል የፀሐይ ብርሃን ይቀበላሉ፡፡ አንድ የፀሐይ ኃይል ማመንጫ አካል (photovoltaic module) የሚባለው መጠናቸው 6 በ10 የሆኑ አንድ ላይ የተያያዙ የፎቶ ቮልታይክ ሞዱልስ የሚይዙት አንድ የሞተር ፓምፕ ለማንቀሳቀስ የሚችል ከፀሐይ የተገኘ ኤሌክትሪክሲቲ የሚያመነጭና የሚያቀርብ አካላት ነው፡፡

III. መቀያየሪያ፡- ቀጥተኛ የኤሌክትሪክ ፍሰትን ወደ ተለዋዋጭ የኤሌክትሪክ ፍሰት የሚቀይር የኤሌክትሮኒክ መሣሪያ ነው፡፡ ይህ የሚሆንበት ምክንያት የፀሐይ ኃይል ማመንጫ የሚያመርተው ቀጥተኛ የኤሌክትሪክ ፍሰት በመሆኑና የሞተር ፓምፖች ደግሞ የሚሰሩት/የሚንቀሳቀሱ ቀጥተኛ ባልሆነ ወይም ተለዋዋጭ በሆነ የኤሌክትሪክ ፍሰት በመሆኑ ነው፡፡

IV. የፀሐይ ብርሃን መቀበያ ሳህኖችና የአቅጣጫ መቆጣጠሪያ የፀሐይ ብርሃን መቀበያ ሳህኖችን ደግፎ ለማቆም የሚያስፈልግ መቃን መስራት ያስፈልጋል፡፡ የሚቻለውን ያህል የፀሐይ ብርሃን ለመቀበል በሚያስችል አኳኋን መቃኑን ወደ ሰሜን ወይም ወደ ደቡብ አቅጣጫ ማመልከት ይቻላል፡፡ የአሠራር ስርዓቱን የአፈፃፀም ብቃት ለማሻሻል እንዲቻል እንደ ወቅቱ ሁኔታ ወደ ሰሜን ወይም ወደ ደቡብ አቅጣጫ እያቀያየሩ መጠቀም

በሚያስችል መልኩ መሰራት ይችላል። ለምሣሌ በጥቅምትና በጥር ወራት መካከል ባለው ጊዜ ወደ ሰሜን አቅጣጫ፣ እንዲሁም በሚያዝያና መስከረም መካከል ባለው ጊዜ ወደ ደቡብ አቅጣጫ ማዞር ይቻላል።
የፀሐይ ብርሃን መቀበያ ሳህኖችን ለማስቀመጥ የምንጠቀምባቸው ማዋቅሮች አመቱን ሙሉ በተፈለገው አቅጣጫ በራሱ ማጋደል እንዲቻል ተደርጐ መነደፍ አለበት (ምስል 1)።

V. ውኃ ሰርጓጅ ወይም ገፀ-መሬት ፓምፕ፡- ውኃ ሰርጓጅ ፓምፕ የምንለው አየር እንዳያስገባና ከፓምፑ አካል ጋር ተጣብቆ የተሰራ የውኃ መሳቢያ መሣሪያ ነው። የመሳሪያውን ሙሉ አካል በሚሳበው ፈሳሽ ውስጥ እንዲሰርግ ይደረጋል። የዚህ ዓይነት ፓምፕ ዋነኛ ጥቅሙ የፈሳሹ ከፍታ ወለል እና ፓምፑ ያለበት ከፍታ መለያየት ምክንያት ሊፈጠሩ የሚችሉ ችግሮችን ለመከላከል ያግዛል። ውኃ-ሰርጓጅ ፓምፖች ፈሳሽ ወደ ገፀ-መሬት ለመገፋት ይረዳሉ።

VI. የቧንቧ መስመሮች፡- ይህ የሚያዘው ወደ ላይ ፈሳሽ የሚያወጡና ዲያሜትራቸውና ርዝመታቸው የሚታወቁ ገፀ-መሬት የሚዘረጉ ቧንቧዎችን ያካትታል። የሚዘረጉ ቧንቧዎች በቧንቧ መስመሩ ውስጥ ሊኖር የሚችል የሰበቃ ብክነትና ዋጋ ጋር የተገናኙ በመሆናቸው ትኩረት የሚጠይቁ ናቸው።

V. ፓምፕ መግጠም፡- የፓምፕ መግጠም ጉዳይ ከቧንቧና ከኤሌክትሪክ ሽቦ ጋር ማገናኘትን ነው። ለውኃ ሰርጓጅ ፓምፕ ከሆነ ፓምፕና ጉድጓድ ውስጥ ከሚገባ ቧንቧ ጋር ማያያዝን ያጠቃልላል።

VI. ማጠራቀሚያ ጋኖች፡- የፀሐይ ኃይል ውኃ ማምረት ወይም ማቅረብ የሚችለው የፀሐይ ብርሃን በሚኖርበት ጊዜ ብቻ ነው። የአሠራር ስርዓት ስርጋታ በሚካሄድበት ጊዜ ሁሉ በቂ የሆነ የማጠራቀም አቅም ያለው ጋን መካተት አለበት። ይህ ለሰውና እንስሳት መጠጥና ለመስኖ የሚፈለገውን ውኃ መጠን ከሚቀርበው መጠን ጋር ለማዛመድ ይረዳል።

VII. ተንሳፋፊ ማብሪያና ማጥፊያ (ጋኑ ሲሞላ የሚጠፋ)፡-
የውኃ ማጠራቀሚያ ጋኑ ሞልቶ እንዳይፈስ ለመከላከል ተንሳፋፊ ማብሪያና ማጥፊያ ወይም ሌላ ዘዴ መጠቀም ይመከራል። ይህም ጋኑ ሲሞላ የሚዘጋ ሲጐድል ደግሞ የሚከፍት ይሆናል። ይህን ማድረጉ የከርሰ ምድር እንዳይባክን ያደርጋል፣ ሞልቶ መፍሰስን ይከላከላል፣ የማይገባ የፓምፕ ብልሽትን ያስቀራል (ምስል 1)።

3.2 የአሠራር ስርዓቱ አቀማመጥ (አደራደር)

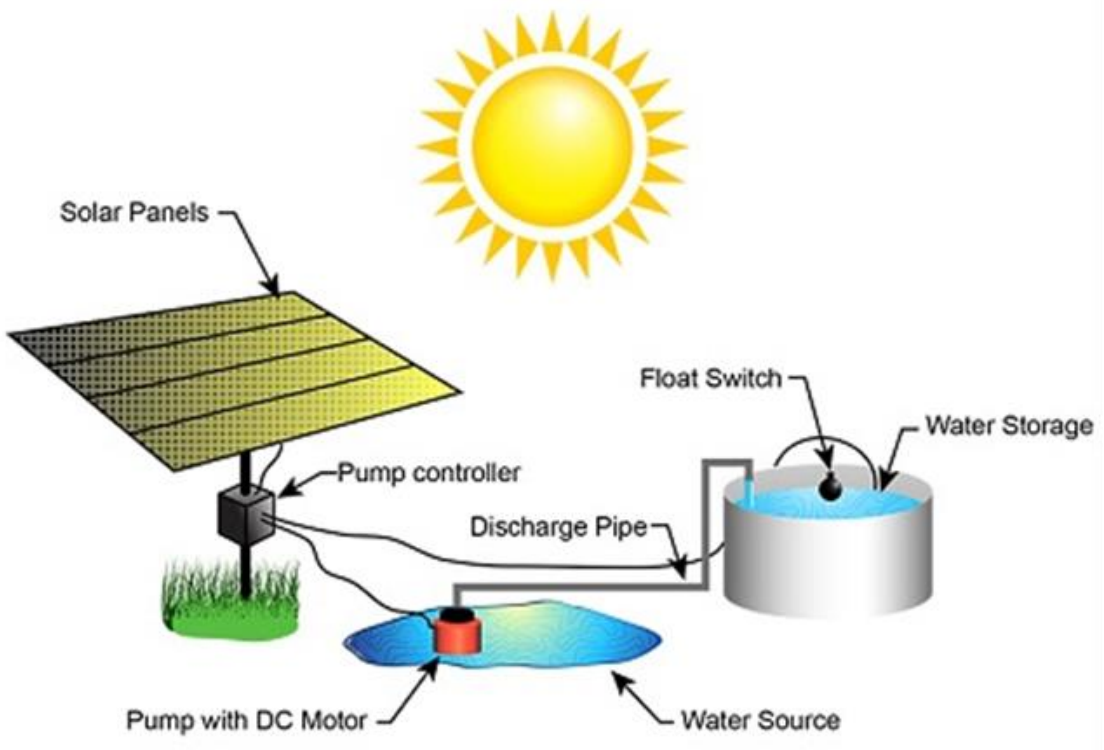
በአጠቃላይ አምስት የሚሆኑ መደርደር ያለባቸው አካላት አሉ። እነርሱም፡-

I. የፀሐይ ኃይል መቀበያ ስብስብ
II. መቆጣጠሪያ
III. የውኃ መገኛ (ምንጭ)
IV. የውኃ ማጠራቀሚያ እና

V. የመጨረሻ የውኃ መዳረሻ ወይም መቀበያ ናቸው፡፡ (በዚህ መጽሐፍ የፊት ገፅ ላይ ይመልከቱ)፡፡

የፀሐይ ኃይልን ወደ ኤሌክትሪክ የሚለውጠውን አካል የያዘ ሳህን አመቺ የሆነውን የፀሐይ ብርሃን መጠን ለመቀበል በሚችልበት ትክክለኛ አንግል ያለው ሆኖ በብረት ቋሚ ላይ ማስቀመጥ ያስፈልጋል፡፡ (ምስል 1)፡፡ ሌሎች ተጨማሪ እቃዎችና ለቤት መጠጥ ወይም ለመስኖ የሚውል ውኃ ማጠራቀሚያ ጋን በሳህኖቹ አቅራቢያ ባለ ቦታ መትከልና በአጥር ማጠር ያስፈልጋል፡፡ የውኃ ማጠራቀሚያ ጋኑንና ሞዱሉን አገልግሎት በየጊዜው ለማስተካከልና ለማፅዳት እንዲቻል እስከ ጋኑ የሚደርስና በደንብ የተተከለ መወጣጫ ማዘጋጀት ያስፈልጋል፡፡ የውኃ ማጠራቀሚያ ጋኑን በመወጣጫ በኩል ባለ አቅጣጫ በጋኑ ስር ያለውን ውኃ ማውጪያ ማጠብ ያስፈልጋል፡፡ በተጨማሪም ወደ አካባቢው በድንገት የሚገቡትን ለመከላከል ባለ እሾህ ሽቦ ማጠር ያስፈልጋል፡፡

የሁለትዮሽ አገልግሎት የሚሰጥ የፀሐይ ኃይል ፓምፖች የምንለው ቀን ቀን የፀሐይ ብርሃንን የፀሐይ ኃይል የሚጠቀምና የፀሐይ ኃይል በማይኖርበት ጊዜ ደግሞ የተለመደ የእጅ ፓምፕ ሆኖ እንዲያገለግል አዳዲስ ቴክኒኮች እንዲኖሩት ተደርገው የተፈበረከ ፓምፕ ነው፡፡ ይህ በመሆኑም ለመጠጥ፣ ለፅዳት፣ ለግል ንፅህና ወዘተ የሚያስፈልግ ውኃ ሳይቆራረጥ እንዲቀርብ ያደርጋል፡፡ ይህ የአሠራር ስርዓት ከፀሐይ ብርሃን በመነጨ ኃይል የሚንቀሳቀስና ከ80 እስከ 90 ሜትር ጥልቀትና ከ100 ሚሊ ሜትርና በላይ ዲያሜትር ባለው የውኃ ጉድጓድ ላይ ማገልገል የሚችል ውኃ ሰርጓጅ ፓምፕ የያዘ ነው፡፡ አተገባበሩ ሲታይ የፀሐይ ኃይል አመንጪው ከተቆፈረው የውኃ ጉድጓድ አጠገብ የሚተከል ሲሆን በቀጥተኛ የኤሌክትሪክ ፍሰት የሚንቀሳቀሰው ውኃ ሰርጓጅ ፓምፕ ደግሞ የሚተከለው በእጅ ከሚንቀሳቀሰው ባለ ሲሊንደር ፓምፑ በታች ዝቅ ተደርጐ ነው፡፡ ፓምፑን ከውኃ ማከማቻ ጋኑ ጋር የሚያያዝ ሲሆን በማከማቻ ጋኑ ውስጥ ያለውን ውኃ በተተከለ ቧንቧ ውስጥ እንዲታደል ይደረጋል፡፡ ይህ የአሠራር ስርዓት እንደ ክፍት ሆነው የተቆፈሩ የውኃ ጉድጓዶች ወይም ሌሎች ገንዳዎች ባሉ የውኃ መገኛ ላይ ጥቅም ላይ ሊውሉ ይችላሉ፡፡



ምስል 1፡ ቀለል ያለ በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ የአሠራር ስርዓት አካላት

4. በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ ቴክኖሎጂ ውጤታማነት

በዙውን ጊዜ ውኃ የፀሐይ ብርሃን በሚኖርበት ጊዜ ተስቦ ለመስኖ መሬት ይሰጣል፡፡ አንዳንድ የአሰራር ስርዓቶች ከፍ ተደርገው በተሰሩ የውኃ ማጠራቀሚያ ጋን ውስጥ በማጠራቀም ከአንድ ወቅት ወደ ሌላ ወቅት ተሻግሮ ጥቅም እንዲሰጥ ያደርጋሉ፡፡ በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች ከሁሉ የበለጠ ውጤታማ የሚሆኑት ዝቅተኛ የውኃ ፍሰትና ዝቅተኛ ግፊት በሚጠይቁ የአሰራር ስርዓቶች ነው፡፡ ይህ መሆኑ በፀሐይ ኃይል ከሚንቀሳቀሱ የፓምፕ ስርዓቶች ጋር ተቀጣጥለው የሚሰሩ የተከፈቱ የውኃ ጉድጓዶችንና የጠብታ መስኖ የበለጠ ውጤታማ ያደርጋቸዋል፡፡ (ምስል 1)፡፡

ሠንጠረዥ 1 በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ ውጤታማነት

የመስኖ ዘዴ	የአጠቃቀም አፈፃፀም ብቃት	የተወሰነ ከፍታ	ከፀሐይ ኃይል ጋር ያለው ተስማሚነት
የተከፈተ ውኃ	50-60%	0.5-1	Ok

ጉድጓድ			
የአናት መስኖ	70%	10-20	X
የጠብታ መስኖ	85%	1-2	Ok
ጉርፍ የመፍጠር መስኖ	40-50%	0.5	X

5. በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ የአሰራር ስርዓት ዲዛይን ሂደት

5.1 መሠረታዊ የኤሌክትሪክ ጉዳዮች

ማንኛውም ሰው በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ የአሰራር ስርዓት ዲዛይን ማድረግ ከመጀመሩ በፊት በኤሌክትሪክ አሰራር ውስጥ ከሚጠቀሱ እንደ ኃይል፣ የኤሌክትሪክ መጠን (voltage)፣ የኤሌክትሪክ ሞገድ (amperage) እና የኤሌክትሪክ ፍሰት ተቃዋሚ (resistance) የመሳሰሉት መሠረታዊ የኤሌክትሪክ ፅንሰ ሀሳቦች ጋር እራስን ማስተዋወቅ አስፈላጊ ነው፡፡

የኤሌክትሪክ መጠን (voltage)፡- የሚባለው በፀሐይ ኃይል በሚሰራ ስርዓት ውስጥ የኤሌክትሪክ እምቅ ኃይል ማለት ነው፡፡ የሚለካው በ "ቮልት" ነው፡፡

የኤሌክትሪክ ሞገድ (Amperage)፡- በአሰራር ስርዓቱ ውስጥ የሚንቀሳቀስ የኤሌክትሮን ፍሰትን የሚገልፅ ነው፡፡ የሚለካው በ "አምፒር" ነው፡፡ የኤሌክትሪክ እምቅ ኃይል በኤሌክትሪክ ምገድ ሲባዛ የምናገኘውን የጉልበት መጠን ማወቅ እንችላለን፡፡ የሚለካው በ "ዋት" ነው፡፡

ስሌት 1፡ 1 ዋት = እምቅ ኃይል (ቮልት) x የኤሌክትሪክ ሞገድ (አምፒር)

የኤሌክትሪክ ኃይል፡- በአንድ በተወሰነ ጊዜ ውስጥ የሚመነጭ ጉልበት መጠን ነው፡፡ ኃይል የሚለካው በኪሎዋት-ሰዓት ነው፡፡ የኤሌክትሪክ ፍሰት ተቃዋሚ የምንለው የአንድ የኤሌክትሪክ ማስተላለፊያ ቁሳቁስ በውስጡ የሚያልፉትን የኤሌክትሪክ ፍሰት የመቃወም ወይም የማደናቀፍ ባህሪ መለኪያ ነው፡፡ የሚለካውም በ "ኦምስ" ነው፡፡ በኤሌክትሪክ ማስተላለፊያ ቁሳቁስ ውስጥ የሚያልፉትን የኤሌክትሪክ ፍሰት ለመግለጽ የሚያስችለን ጥሩ ማሳያ የሚሆነን በቧንቧ ውስጥ በግፊት ኃይል የሚፈስ ውኃ ነው፡፡ ሠንጠረዥ 2 በመመልከት የሁለቱን ማመሳሰያ በደንብ መረዳት ይቻላል፡፡

ሠንጠረዥ 2፡ ኤሌክትሪክ አልባ በሆኑ ሞተሮች የኤሌክትሪክ ማሳያ

የሽቦ ውስጥ ኤሌክትሪክ	የቧንቧ ውስጥ ውኃ
አምፒር (የኤሌክትሮን ፍሰት)	Q (የውኃ ፍሰት ፍጥነት)
ቮልት (እምቅ ኃይል)	ግፊት (እምቅ ኃይል)
ዋትስ (ጉልበት) = አምፒር x ቮልት	የውኃ ጉልበት = Q x ግፊት
የመቃወም ባህሪ	ሰበቃና አነስተኛ ብክነቶች
ከፍተኛ የኤሌክትሪክ መጠን፣ ትንሽ ሽቦ = ከፍተኛ አምፒር፣ ከፍተኛ የመቃወም ብክነት፣ ሙቀትና እሳት	ከፍተኛ ግፊት፣ ትንሽ ቧንቧ = ከፍተኛ ፍጥነት፣ ከፍተኛ የሰበቃ ብክነት፣ ቧንቧ እስከ መሰበር

ልክ በቧንቧ ውስጥ እንደሚፈስ ውኃ ሁሉ በኤሌክትሪክ መስመር ውስጥ የሚከሰት የኤሌክትሪክ ፍሰት ተቃውሞ በአሰራር ስርዓቱ ውስጥ የኃይል ብክነት ያስከትላል፡፡ ይህም በማስተላለፊያ ሽቦው ርዝመት፣ ውፍረትና ዓይነት የሚወሰን ነው፡፡ በተለይ ደግሞ የኤሌክትሪክ ፍሰት መቃወም አቅም ከማስተላለፊያው ሽቦ ርዝመት መጨመር ጋር የሚጨምር ሲሆን የማስተላለፊያ ሽቦው ውፍረት ሲጨምር ግን እየቀነሰ ይሄዳል፡፡ በሌላ አነጋገር ሽቦው በረዘመ ቁጥር የሚፈጠረው የኤሌክትሪክ ብክነት እየጨመረ የሚሄድ ሲሆን የሽቦው ዲያሜትር በጨመረ ቁጥር ብክነቱ እየቀነሰ ይሄዳል ማለት ነው፡፡ በተጨማሪም የማስተላለፊያ ሽቦው የተሰራበት እቃ ዓይነት የሚባክነውን የኃይል መጠን ይወስናል፡፡ እንደ መዳብ ያሉ ጥሩ አስተላላፊ የሚባሉ እቃዎች ዝቅተኛ ኤሌክትሪክ የመቃወም ባህሪ ስላላቸው የሚባክነው የኃይል መጠን ዝቅተኛ ነው፡፡

በአንድ የአሰራር ስርዓት ውስጥ የኤሌክትሪክ ብክነት ለመቀነስ ውጤታማ የሆነው ሌላው መንገድ የኤሌክትሪክ ፍሰት መቀነስ ነው፡፡ ቀጥሎ እንደተገለፀውም በአንድ የኤሌክትሪክ ዑደት ውስጥ የሚፈጠር የጉልበት ብክነት የኤሌክትሪክ ፍሰቱ እርስ በራሱ ጋር አንድ ጊዜ ተባዝቶ የሚገኘው ውጤት ሲጨምር አብሮ እየጨመረ ይሄዳል፡፡

ስሌት 2፡ የጉልበት ብክነት = (የኤሌክትሪክ ፍሰት)^2 x የመቃወም አቅም

በስሌት 1 እና 2 ላይ የተመላከተውን በማስከተል ስናይ የኤሌክትሪክ ሞገድ (ፍሰት)ን እየቀነስን የኤሌክትሪክ እምቅ ኃይሉን እየጨመርን ብንሄድ የጉልበት ብክነት ትንሽ ሆኖ የሚሰራጨው የጉልበት መጠን ተመሳሳይ ይሆናል፡፡ በመሆኑም ሌሎች ሁሉንም ወሳኝ ምክንያቶች ሳንለውጣቸው ብናወዳድር ከፍተኛ የኤሌክትሪክ እምቅ ኃይል የሚጠቀሙ ፓምፖች ዝቅተኛ የኤሌክትሪክ እምቅ ኃይል ከሚጠቀሙ ፓምፖች የበለጠ የአፈፃፀም ብቃት አላቸው፡፡

5.2 በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ የውኃ ፓምፕ የአሰራር ስርዓት ዲዛይን

በዚህ ፅሑፍ ውስጥ የተዘረዘሩ ሠንጠረዦችን በመጠቀም ከሁሉ ሊበልጡ የሚችሉ ፓምፖችን ለመምረጥ፣ ከሁሉ የበለጠ አማራጭ ለመምረጥና የፀሐይ ኃይል ጉልበት አቅርቦትን ለመደገፍ እንዲቻል በሂደቱ ከሚከተሉት ነጥቦች ጋር በማስተያየት መፈፀም ይኖርብናል፡፡

1. የሚፈለገውን ውኃ መጠን ማስላት፣
2. ውኃ መገኛ፡- ከገፀ-መሬት/ከጉድጓድ፣ የማይንቀሳቀስ ውኃ ወለል ጥልቀት፣
3. የአሰራር ስርዓቱ አቀማመጥ እንዲዘረጋና የታሰበው የአሰራር ስርዓት አቀማመጥ መወሰን፣ ለውኃ መግቢያ ነጥብ፣ ለፓምፕ፣ ለፀሐይ ኃይል መቀበያ ሳህኖች፣ ለውኃ ማጠራቀሚያ ጋን እና የውኃ መጠጪያ ቦታ ሁሉ የሚያስፈልጉ ርቀቶችንና ከባህር ጠለል በላይ ያላቸው ከፍታ መለየት ያስፈልጋል፡፡
4. የውኃ ማከማቻ፡- የሚከማቸውን ውኃ ይዘትና ጠቅላላ ከፍታ መወሰን፣
5. ቦታው፡- በቦታው የተለየ የፀሐይ ኃይል (ወደ ሳህኖቹ የሚገባ የፀሐይ ብርሃን) እና የፀሐይ ኃይል ሳህኖች መቀመጫ ቦታ፣ አማካይ የእለት የፀሐይ ብርሃን የሚገኝበት ሰዓት፣
6. ለፓምፑ የታቀደ የውኃ ፍሰት ፍጥነት፡- የፓምፑ የታቀደ የውኃ ፍሰት ፍጥነት የሚወሰነው በደረጃ 1 የተገመተው የውኃ ፍላጐት መጠን በደረጃ 5 ላይ የተለየውን የመጨረሻ ከፍተኛ የፀሐይ ብርሃን ሰዓታት በማካፈል ነው፡፡
7. የፓምፑ ጠቅላላ ተለዋዋጭ ከፍታ፣
8. ፓምፕ መምረጥና የሚፈለገውን ተጓዳኝ ጉልበት መወሰን፣
9. የፀሐይ ኃይል መሰብሰቢያ ሳህን መምረጥና አቀማመጡን መወሰን፣
10. የፀሐይ ኃይል መሰብሰቢያ ሳህን ማስቀመጫና የመሸከሚያ ቋሚ የሚፈልገውን መሠረት መለየት፣
11. የውኃ ፍሰት ፍጥነትና በመዳረሻው የሚኖር ግፊት፡- የፓምፑ ፍሰት ፍጥነት በሊትር በሰኮንድ ግምት፣ የውኃ ጉድጓዱ የመታደስ ፍጥነት፣ የውኃ ጥልቀት ለውጥ መገመቱ በቂ የሆነ የውኃ መሳቢያ ግፊት መኖሩን ለማረጋገጥ ይረዳል፡፡
12. የአሰራር ስርዓቱ መግለጫ ማጠቃለያ /አቀማመጥ/

5.3 በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ አቅም

በቀን የሚፈለገው የውኃ መጠን፣ የኮረንቲ አቅርቦት እና የፀሐይ ብርሃን አወጣጥ ሁኔታዎች በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ ጠቅላላ መጠኑን ይወስናሉ፡፡

የፓምፕ አቅም በፀሐይ ኃይል መቀበያ ሳህኖች መጠን ብቻ ላይ ተመስርቶ የሚወሰን ሳይሆን በውኃ መገኛ የጥልቀት ደረጃና የውኃ ማድረሻ ከፍታ ጭምር ላይም የሚመሰረት ነው (ሠንጠረዥ 2)፡፡ አንዳንድ በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች 7 ሜትር ጥልቅ ከሆነ ቦታ ውኃ መሳብ የሚችሉ ቢሆንም የውኃ መምጠጪያ/መሳቢያ ጥልቀቱን ከ3 እስከ 4 ሜትር በሆነ መቀነሱ ይመከራል፡፡ ትናንሽ በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች የፀሐይ ኃይሉ በሚፈጥረው ጉልበት ላይ ተመስርቶ ከ15 ሜትር በላይ በሆነ ከፍታ ውስጥ መግፋት ይችላል፡፡ ለምሳሌ

ከ80 እስከ 120 ዋት ጉልበት ያለው በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ ውኃን እስከ 15 ሜትር ሽቅብ በመሳብ የማድረስና እስከ 500 ሜትር ርቀት በገፀ-መሬት ላይ ወደ ጉን መግፋት ይችላል፡፡

ሠንጠረዥ 3፡ በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ አቅም ምሳሌ

ጉልበት	1 ሜትር ሽቅብ ለማውጣት	6 ሜትር ሽቅብ ለማውጣት
80 ዋት	በሰዓት 2200 ሊትር	በሰዓት 2000 ሊትር
120 ዋት	በሰዓት 3600 ሊትር	በሰዓት 2500 ሊትር

በትክክል አመቺ የሆነ ፓምፕ ግዥ ማከናወን እንዲቻል በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ ዝርዝር ባህሪያትን በቀጥታ ለማስላት የሚያስችል አለም ዓቀፍ የመረጃ ልውውጥ መረብ መጠቀም ይቻላል (ሠንጠረዥ 4ን ይመልከቱ)፡፡

ጠንጠረዥ 4፡ በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ ባህሪያ ምሳሌ

ማጠራቀሚያ አቅም (ሊትር በሰኮንድ)	የውኃ ወለል ከፍታ (ሜ)	ማድረሻ ከፍታ (ሜ)	ጠቅላላ ብክነት (ሜ)	ጠቅላላ ማድረሻ ከፍታ (ሜ)	የመሬት ስፋት (ሄ/ር)
10,000	3	6	1	10	0.25

6. ከፎቶቮልታይክ በሚገኝ የፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ አቅም

6.1 አጠቃላይ ነገር

በአንድ ከፀሐይ ኃይል በሚገኝ ጉልበት የሚንቀሳቀስ የአሠራር ስርዓት በተወሰነ ጊዜ መካከል ሊቀርብ የሚችለው የውኃ መጠን የሚመሰረተው በዚያ ጊዜ ውስጥ በሚገኝ ጠቅላላ የፀሐይ ኃይል መጠን ነው፡፡ በተለይም በፓምፕ የሚሳበው የውኃ ፍሰት የሚወሰነው በሚገኘው የፀሐይ ኃይል ግለት (intensity) እና የፀሐይ ኃይልን ወደ ቀጥተኛ ኤሌክትሪሲቲ ለመለወጥ በሚያገለግለው የፀሐይ ኃይል መሰብሰቢያ ቅንጣት ስብስብ መጠን ነው፡፡

ሁሉም መሣሪያዎች እርስ በእርስ ስምምነት ያላቸውና የአሰራር ስርዓቱ ለተፈለገው ጥቅም መዋሉን ለማረጋገጥ እንዲቻል ሁሉም የአሠራር ስርዓቱ አካላት እንደ አንድ የተዋሀደ ስርዓት ተደርገው ዲዛይን መደረጋቸው አስፈላጊ ነው፡፡ በመሆኑም

መሣሪያዎቹ ስምም ሆነው እንዲገጠሙ ለማድረግ ሁሉንም አካላት ከአንድ አቅራቢ ማግኘት ይመከራል፡፡ ከፀሐይ ኃይል በሚገኝ ጉልበት የሚንቀሳቀስ ፓምፕ ዲዛይን ለማዘጋጀት የሚከተሉት መረጃዎች መጠቀም አስፈላጊ ነው፡፡

6.2 የፀሐይ ኃይል ማመንጫ የአሠራር ስርዓት ዲዛይን

6.2.1 የእፅዋት የውኃ ፍላጐት

የእፅዋት የውኃ ፍላጐት በጊዜ የሚቀያየርና በእፅዋቱ የእድገት ደረጃና ወቅቶች ላይ የሚመሰረት ነው፡፡ የእፅዋት የአበባ መፍጠሪያና የፍሬያቸው መብሰያ የእድገት ደረጃቸው ላይ እጅግ ምቹ የሆነ ውኃ መጠን እንዲያገኙ ማድረግ ወሳኝ ነው፡፡ የአፈሩ ዓይነትና የአየር ንብረት ሁኔታዎች ሌሎቹ ታሳቢ መደረግ የሚገባቸው ነገሮች ናቸው፡፡

6.2.2 የፀሐይ ኃይል ማመንጫ አካል የመመጠን ምሳሌ

የተለያዩ መጠን ያላቸው የፀሐይ ኃይል ማመንጫዎች የተለያየ የጉልበት መጠን ያመነጫሉ፡፡ የፀሐይ ኃይል ማመንጫ አካል መጠን ለመወሰን መመረት የሚገባው የመጨረሻ ከፍተኛ የዋት መጠን መታወቅ አለበት፡፡

የሚመረተው የመጨረሻ ከፍተኛ ዋት የሚወሰነው በፀሐይ ኃይል ማመንጫ አካል (PV module) መጠንና በቦታው ያለው የዓየር ንብረት ሁኔታ ነው፡፡ የፀሐይ ኃይል ማመንጫ አካል መጠን ቀጥሎ ባለው መልኩ ማስላት ይቻላል፡፡

የሚታወቁ መረጃዎች ምሳሌ፡-

- የሚፈለግ የፓምፕ ጭነት = በየቀኑ ከ5 ሜትር ጥልቀት 25000 ሊትር ውኃ ማዘጋጀት
- በየቀኑ መመረት የሚገባው ውኃ መጠን = 25 ሜትር ኩብ

I. ጠቅላላ ተለዋዋጭ የውኃ መሳቢያ ከፍታ ለመወሰን

- ውኃ ማስተላለፊያው ውኃ መቀበያ ከባህር ጠለል በላይ ሊኖረው የሚችል የመጨረሻ ከፍታ = 3 ሜትር
- ጠቅላላ የሽቅብ ከፍታ የሚያደረገው = 3 ሜትር + 2 ሜትር = 5 ሜትር
- የሚጠበቅ የሰበቃ ብክነት = የጠቅላላ የሽቅብ ከፍ ማድረጊያው 5 ፐርሰንት

  = 5 x 0.05 = 0.25 ሜትር
- ጠቅላላ የተለዋዋጭ ከፍታ = 5 ሜትር + 0.25 ሜ = 5.25 ሜትር

II. ለተመረጠ የቀጥታ ኤሌክትሪክ ፓምፕ የሚያስፈልግ የፓምፕ ጭነት ግምት መወሰን (የመጨረሻ ከፍተኛ ከፍታ 7 ሜትር ተደርጐ ይወሰድ)

  – የተመረጠው የቀጥተኛ ኤሌክትሪክ ተጠቃሚ ፓምፕ የመጨረሻ ከፍተኛ ፍሰት ፍጥነት = በሰዓት 5 ሜትር ኩብ
- የኤሌክትሪክ እምቅ ኃይል አቅርቦት = 12 ቮልት
- በጭነት አልባ ጊዜ የኤሌክትሪክ ፍሰት (ሞገድ) = 3 አምፒር
- በጭነት ጊዜ የኤሌክትሪክ ፍሰት (ሞገድ) = 14 አምፒር
- ለጥቅም የሚፈለግ ጉልበት = ቮልት x አምፒር = 12 x 14 = 168 ዋት
- ፓምፑ በቀን መስራት ያለበት ሰዓት = በቀን የሚፈለገው መጠን / ፓምፑ በሰዓት የሚያመርተው መጠን

  = በቀን 25 ሜትር ኩብ / በሰዓት 5 ሜትር ኩብ

  = 5 ሰዓት በየቀኑ

- በየቀኑ የሚያስፈልግ የኤሌክትሪክ ጉልበት = ለጥቅም የሚፈለግ ጉልበት x በቀን መስራት የሚገባው ሰዓት
  = 168 ዋት x በቀን 5 ሰዓት = በቀን 840 ዋት ሰዓት

III. በቀጥተኛ ኤሌክትሪክ መንቀሳቀስ ለሚገባ ጭነት ማንቀሳቀሻ የሚፈለግ የአምፒር መጠን ለመወሰን
  - የኤሌክትሪክ እምቅ ኃይል = 12 ቮልት
  - የጭነት ጊዜ ኤሌክትሪክ ፍሰት = 14 አምፒር
  - በቀን መንቀሳቀስ የሚገባው ሰዓት = የጭነት ጊዜ ኤሌ. ፍሰት x በቀን - መንቀሳቀስ የሚገባው ሰዓት
    = 14 አምፒር x 5 ሰዓት
    = 70 አምፒር ሰዓት በቀን

የባትሪና የፀሐይ ኃይል ማመንጫን አካል ለማመጣጠን እንደአስፈላጊነቱ መቀጠል ይቻላል። በክፍል 5.2 ስር ባለው የአሠራር ስርዓቱን ዲዛይን ካጠናቀቅን በኂላ የፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ ለመምረጥ ሠንጠረዥ 5ን መጠቀም ይቻላል።

ሠንጠረዥ 5 በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ አመራረጥ

የፀሐይ ኃይል	እምቅ ኃይል	መሳቢያ ከፍታ	የመጨረሻ ከፍተኛ ፍሰት	የመጨረሻ ከፍተኛ የፍሰት

ጉልበት (ሠ)	(ቮልት)	(ሜትር)	ፍጥነት (ሜትር ኩብ በሰዓት)	ፍጥነት (ሊትር በደቂቃ)
100-300	24-48	0-50	0.8	13.3
100-300	24-48	0-30	1.2	20.0
100-300	24-48	0-20	2.7	45.0
300-500	48-72	0-140	0.5	8.3
400-900	48-72	140-180	0.5	8.3
300-500	48-72	0-80	0.8	13.3
400-900	48-72	80-140	0.8	13.3
400-900	48-72	40-90	1.2	20.0
400-900	48-72	30-60	1.9	31.7
300-900	48-72	0-50	2.7	45.0
400-900	48-72	0-30	3.6	60.0
350-500	72-96	0-140	0.5	8.3
400-900	72-96	140-240	0.5	8.3
350-400	72-96	0-80	0.8	13.3
400-1200	72-96	80-160	0.8	13.3
400-1200	72-96	40-120	1.2	20.0
400-1200	72-96	30-80	1.9	31.7
350-1200	72-96	0-60	2.7	45.0
500-1200	72-96	0-40	3.6	60.0
100-450	12–24	2–22	5	83.3
300-900	48-72	0-25	7.5	125.0
300-900	48-72	0-18	11	183.3
350-1200	72-96	0-40	7.5	125.0

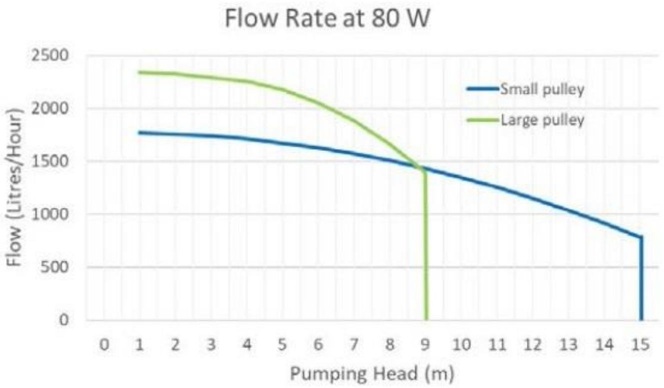
350-1200	72-96	0-24	11	183.3
350-1200	72-96	0-15	21	350.0
350-1200	72-96	30-60	6	100.0
300-1800	72-96	12--40	11	183.3
300-1800	72-96	25--12	16	266.7
300-1800	72-96	2–12	22	366.7

7. በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ አጠቃቀም

7.1 የፓምፕ ባህሪያት

በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ በሚተከልበት ጊዜ ጥቂት የተወሰኑ ነገሮችን ግምት ውሰጥ ማስገባት ይገባል፡፡ የፀሐይ ኃይል ሳህኖች የተሻለ የአፈፃፀም ብቃት የሚኖራቸው የፀሐይ ብርሃን ጨረሮች ወደ ሚመጡበት ርዝመትና ጥልቀት ግምት ውስጥ በማስገባት የፀሐይ ኃይል ሳህኑን በተፈቀደ ርቀት ላይ መትከል ያስፈልጋል፡፡ የውኃ መዳረሻ ወይም ማሰባሰቢያው ያለበት ቦታ ከፓምፑ የውኃ ማድረሻ ከፍታ መጠን ጋር የገጠመ መሆን አለበት፡፡ ይህን በምስል 2 ላይ የተቀመጠውን የፓምፕ ባህሪያት ስዕላዊ መረጃን መጠቀም ይቻላል፡፡ በማስተላለፊያ ሽቦዎች መስመር ላይ ሊፈጠረ የሚችል የኤሌክትሪክ እምቅ ኃይል ለመቀነስ ሲባል በፓምፑና በፀሐይ ኃይል ሳህኖቹ መካከል ያለው ርቀት ዝቅተኛ መሆን አለበት፡፡

በህፃናት ወይም እንስሳት እንቅስቃሴ ምክንያት የሚደርስ ጉዳት ለማስቀረት እና የፀሐይ ኃይልን ወደ ኤሌክትሪክ የሚቀይሩትን ክፍሎች በአቧራ ወይም በሌላ ቆሻሻ እንዳይሸፈኑ ለመከላከል እንዲቻል የፀሐይ ኃይል መሰብሰቢያውን በቋሚ ነገር ላይ ማስቀመጥ መታሰብ አለበት፡፡



ምስል 2 በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ ባህሪያት ስዕላዊ መረጃ መስጫ

7.2 የአጠቃቀም መመሪያ

ሳህን የማፅዳት፡- ጥቃቅን ነገሮች፣ ቅጠላ ቅጠሎችና ሌሎች ቅሪቶች የፀሐይ ብርሃኑን እንዳይሸፍኑት ለማስወገድ እንዲቻል ሳህኖቹን በቋሚነት ማፅዳት ያስፈልጋል፡፡ ስስ የልብስ ጨርቅን ውኃ የሚገኝ የሚገኝ ከሆነ ከውኃ ጋር በመጠቀም ሳህኖቹን ማፅዳት ይቻላል፡፡

ሳህኑን የመፈተሸ፡- በሳህኖቹ ላይ ምንም ዓይነት ስንጥቅ ወይም ጉዳት አለመኖሩን ለማረጋገጥ በየጊዜው መፈተሽ ያስፈልጋል፡፡

ጥላ እንዳያጠላ መከላከል፡- በሳህኖቹ ላይ ጥላ የሚያጠላ ነገር እንዳይኖር ፍተሻ ማድረግና አስፈላጊ ሆኖ ከተገኘ በአካባቢው የሚኖሩ ዛፎችን ቆርጦ ማስወገድ ያስፈልጋል፡፡

የሽቦ መስመሩን መፈተሽ፡- የማስተላለፊያ ሽቦዎች በእርጅና ምክንያት የመሰባበር፣ የመቆረጥ ወይም ሌላ ጉዳት እንዳይደረስ በየጊዜው ፍተሻ ማድረግ ያስፈልጋል፡፡

ምስል 3፡ በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ አጠቃቀም

የፕሮጀክት እቅድ ማዘጋጀት፡- በሚገኘው ውኃ ጥራትና መጠን ላይ በመመስረት የምህንድስና ሞያተኞች ቀጥሎ የተመለከቱትን መሠረታዊ ጉዳዮች ግምት ውስጥ ማስገባት አለባቸው፡፡

- የፀሐይ ኃይል ጋር ተያያዥ ክፍል በማመለከት መቀመጥ የሚገባበትን ቦታ መወሰን አለበት/አለባት፡፡
- በዛፍ ስር ወይም ጥላ በሚያገኘው ቦታ መቀመጥ የለበትም፡፡
- ከማንኛውም አደጋ መከላከለ ለሚችል አጥር ማጠሪያ የሚሆን በቂ ቦት መኖ አለበት፡፡
- ከበረት የተሰራው የፀሐይ ኃይል ሳህን በሰዓት እስከ 200 ኪሎ ሜትር ፍጥነት ያለውን ንፋስ መቋቋም ስለሚኖርበት በቂ የሆነ መሠረት እንዲኖረው ተደርጐ መስራት አለበት፡፡ ከዚህ በመነሳት ለንፋስ በተጋለጠ የድንጋይ አካል ላይ መቀመጥ/መተከል የለበትም፡፡

ምስል 4፡ በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፖች ዓይነተኛ የመስክ አጠቃቀም

8. በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች አካባቢያዊና ማህበራዊ ተዛምዶ

ኃይል ለማመንጨት የሚውሉ የፀሐይ ኃይል ጉልበት አመንጪ ቴክኖሎጂዎች ከተለመዱት ቴክኖሎጂዎች የተሻሉና ልዩ የሆነ አካባቢያዊ ጥቅሞች አሏቸው። በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች ለመነዳት/ለመንቀሳቀስ የሚጠቀሙት አቅም የፀሐይ ጉልበት ነው። በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች የአሠራር ስርዓት በምንጠቀምበት ጊዜ የሚፈጠር ምንም ድምፅ የለም፣ የሚረጩት መርዛማ ነገር ወይም ሙቀት አማቂ ጋዞች የሉም። በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ የውኃ ፓምፕ ለዓየር ንብረት ምቹነቱ የተረጋገጠ ምንም ወይም አነስተኛ አሉታዊ አካባቢያዊ ተፅዕኖ ያለው፣ የኃይል ቆጣቢ እና ለሴቶች የተመቸ የመስኖ ውኃ መሳቢያ ቴክኖሎጂ ነው። ለመስኖ፣ ለሰውና እንስሳት መጠጥ ውኃ ፍላጐት ለማሟላት የሚያገለግሉትን የግብርና ውኃ መሳቢያ የፓምፕ ስርዓቶቹን ለማንቀሳቀስ ከፀሐይ ኃይል የሚገኝ ጉልበትን መጠቀም የውኃ ፍላጐቱ እየጨመረ የሚሄድበት ሁኔታና በዚህ ወቅት የሚገኘው የፀሐይ ኃይል እየጨመረ መሄድ ከሁኔታው ጋር የሚጣጣም ጥቅም የሚያስገኝ መሆኑ ነው።

በአግባቡ ዲዛይን የሚደረጉ ከሆነ እነዚህ በፀሐይ ኃይል የሚሰሩ ስርዓቶች ከተለመዱት የኃይል ማመንጫ ስርዓቶች ጋር ሲነፃፀሩ ለረዥም ጊዜ ወጪን በተሻለ ደረጃ የሚቆጥቡና ትርጉም የሌለው አሉታዊ የአካባቢ ተፅዕኖ የሚኖራቸው ናቸው።

9. የስነ-ፆታ መግለጫ ሳጥን

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮች የሚባሉ ጉዳዮች ምንድን ናቸው?

በዓለም ዓቀፍ ውኃ አያያዝ ኢንስቲትዩት በኩል የተደረገ ጥናት እንደሚያሳየው የጓሮ ማሳን ለማልማትና ለቤት ውኃ ፍላጐት ለሚውል ዘርፈ ብዙ ውኃ ፍላጐት ሲባል በቤት አቅራቢያ የሚተከሉ ከሆነ ሴቶች ከሌሎቹ የውኃ መሳቢያ ቴክኖሎጂዎች ይልቅ በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱትን በተሻለ ይመርጣሉ። አዋቂ ሴቶችና ልጃገረዶች በቅርበት ከሚገኝ ውኃ መገኛ አካባቢ ውኃን ለመቅዳት በየቀኑ ብዙ ሰዓታት ያጠፋሉ። በመኖሪያቸው አቅራቢያ ውኃ ማግኘታቸው ጊዜያቸውንና ጉልበታቸው የሚቆጥብ ከመሆኑም ባሻገር ለጐረቤቶቻቸው ውኃ በማቅረብ ተጨማሪ ገቢ ማግኘት የሚችሉበትን ሁኔታ ይፈጥርላቸዋል። በተጨማሪም በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀስ ፓምፕ መቀጠሙ ምርታቸውን እንዲጨምሩና የተሰባጠረ የምግብ አቅርቦትን ለቤተሰቡ ለማሟላት ያስችላል። ይሁን እንጂ ሴቶች በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖችን ለመስኖ ለመቀጠም የማያስችሉ ተግዳሮቶች ያጋጥማቸዋል። በዘልማድ ለመስኖ ከሚውል የማምረቻ ውኃ ይልቅ ለቤት አገልግሎት የሚውል ውኃን የመቆጣጠር ባህል አላቸው። ሴት ገበሬዎች ከወንድ ገበሬዎች ትርጉም ባለው ደረጃ ያነሰ የግብርና መረጃዎች የማግኘት እድል አላቸው። ይህ በመሆኑም የሴት ገበሬዎችን ብድር የማግኘት፣ በሚወሰደው

ቴክኖሎጂን በሚመለከት የመወሰንና የመስኖ ስራን የማጠናከር አቅማቸውን ይገድባል፡፡

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮችን ማስተናገድ ምን ጥቅሞች ያስገኛል?

በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ የውኃ ፓምፕ ቴክኖሎጂዎችን በመጠቀም ሴቶችን እኩል የመጠቀም ጥቅሞችን ይጨምርላቸዋል፡፡

ዋቢ ፅሁፎች

LORENTZ (www.lorentz.de). Manual for Installation and Operation, Solar Submersible Pump Systems.

Mya Su Kyi, et. Al. (2016). Study of Solar PV Sizing of Water Pumping System for Irrigation of Asparagus. International Journal of Scientific and Technology Research Volume 5, Issue 06.

North Americans Solar Solutions

(www.solarsoluitons@bmts.com). OXFAM, (2008). Solar

Powered Borehole Pumps.

Petra Schmittera, Kefyalew S. Kibret,, Nicole Lefore and Jennie Barron (2018), Suitability mapping framework for solar photovoltaic pumps for smallholder farmers in sub-Saharan Africa SDS Series Solar Electric Pumps and PCA-30-Mid Series Pump Controller (2011).

Tanmay Mazumder (not dated). Solar Energy based dual Water Pumping System (Solar water pump + Hand Pump).

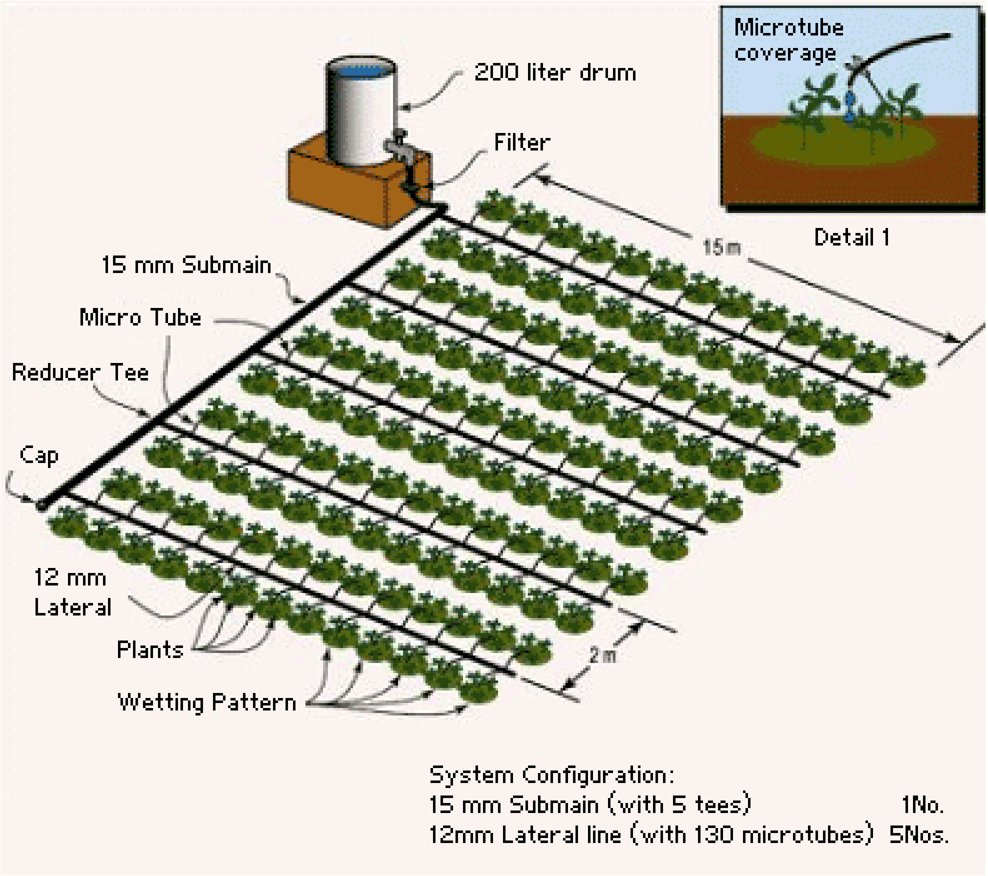
The Royal Academy of Engineering, (not dated). The Mathematics of Pumping Water. AECOM, Design Build, Civil, Mechanical Engineering.

UNDP Project GLO/78/004, (1981). Small-scale Solar-powered Irrigation Pumping Systems Technical and Economic

Review.

United States Department of Agriculture (USDA) — NRCS, 2010. Design of Small Photovoltaic (PV) Solar-Powered Water Pump Systems. Technical Note No. 28 PORTLAND, OREGON.

ሞጁል 9፡ አነስተኛ ግፊት ያላቸው የቤተሰብ የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት


200 liter drum
Filter
Microtube
coverage
Detail 1
15 m
15 mm Submain
Micro Tube
Reducer Tee
Cap
12 mm
Lateral
Plants
Wetting Pattern
2 m
System Configuration:
15 mm Submain (with 5 tees) 1No.
12mm Lateral line (with 130 microtubes) 5Nos.

1. መግቢያ

ይህ የቤተሰብ ጠብታ መስኖ ሞጁል የመጀመሪያው እትም የሆነና በቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ላይ ተወዳዳሪነትን ለማሳየት በተከታታይ ከተዘጋጁ ሞጁሎች አንዱ ነው፡፡ ይህ የሞያዊ አቅምን ማሳደጊያ እትም የአነስተኛ መስኖ ልማትንና ሌሎች ፕሮግራሞችን ለመተግበር የሚያግዝ ነው፡፡

1.1 የሞጁሉ ዓላማና የሽፋን አድማስ

ይህ ሞጁል የማልጠኛ ሰነድ ሆኖ የሚያገለግል ሆኖ የወረዳ ኤክስፐርቶችና የልማት ጣቢያ ሠራተኞች በቤተሰብ ጠብታ መስኖ ላይ ያላቸውን እውቀትና ክህሎት ያሳድጋል፡፡ በተጨማሪም ለመስክ ስራ እንደ መመሪያ ሆኖ ያገለግላል፡፡

ይህ ሰነድ በቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ላይ አስተዋፅኦ ያለውን የቤተሰብ ጠብታ መስኖ ዝርዝር እቅድ ዝግጅት፣ ደዛይን አደራረግ፣ ግንባታ፣ የአጠቃቀምና ጥገና በዝርዝር ያብራራል፡፡

1.2 የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት ምንድን ነው?

የጠብታ ወይም የመንጠፍጠፍ መስኖ የምንለው ውኃን በተፈላጊ ቦታ በሚያደረሰው የቧንቧ መስመር ላይ በተገጠመና መርጪያ በማለት በሚጠራው የመካኒካል መሳሪያ በኩል ውኃ ወደ አፈር በዝግታ የመጨመር የአሠራር ሂደት ነው፡፡ በጠብታ መስሃ የሚካሄደው በውኃ ጠብታ መርጪያ በኩል ለእያንዳንዱ ተክል ለየብቻ ትንሽ፣ በድግግሞሽና ትክክለኛ የሆነ የውኃ መጠን እንዲጨመር ይደረጋል፡፡ የዚህ ዓይነት መስኖ በጣም ከፍተኛ የውኃ አጠቃቀም የአፈፃፀም ብቃት ያለው ከሁሉ የበለጠ የዘመነ የመስኖ ዘዴ ነው፡፡ ውኃን ያለማቋረጥ በጠብታ መልክ በአንድ ተመሳሳይ ቦታ ተጨምሮ ወደ አፈር ውስጥ በመሄድ የእፅዋቱ ስሮች ባሉበት አካባቢ ሽቅብ ወደታች በስበት ኃይል እና የጐንዮች በመጓዝ እነዲደርስ ያደርጋል፡፡ እፅዋት የተተከለበት አካባቢ/መሬት በግማሽ እነዲደርስ ያደርጋል፡፡

ሁለት ዓይነት የጠብታ መስኖ የአሪር ስርዓቶች አሉ፡፡ እነርሱም ባለ ከፍተኛ ግፊት የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት አንዱ ሲሆን ይህም በዋናነት በሰፋፊ እርሻ ገፀ-መሬት ላይ ወይም በፕላስቲክ በተሸፈኑ ማምረቻ ቦታዎች ላይ የሚዘረጋ ነው፡፡ ሁለተኛው ደገሞ ለአነስተኛ እርሻ ስራ የሚውለው የግፊት አልባ ወይም አነስተኛ ግፊት ያለው የጠብታ መስኖ አሠራር ስርዓት ነው፡፡ አነስተኛ ግፊት ያለው የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት በጣም ዘቅተኛ ክህሎት የሚጠይቅና በቤተሰብ ገበሬ ደረጃ በቀላሉ መጠቀምና መጠገን የሚችል ነው፡፡

ይህ የቤተሰብ ጠበታ መስኖ ቴክኖሎጂ ገበሬው በዝናብ ምክንያት ከሚያጋጥመው የማምረት ውሱንነት ነፃ በማድረግ አመቱን ሙሉ እንዲያመርት/እንድታመርት የሚያደርግ፣ የተለያዩ ዓይነቶች ሰብሎችን ማምረት እንዲችል/እንድትችልና በአንድ ቦታ ላይ ተደጋጋሚ የማምረትና ሰብል የማፈራረቅ ከፍተኛ ጥቅም ያስገኛል፡፡

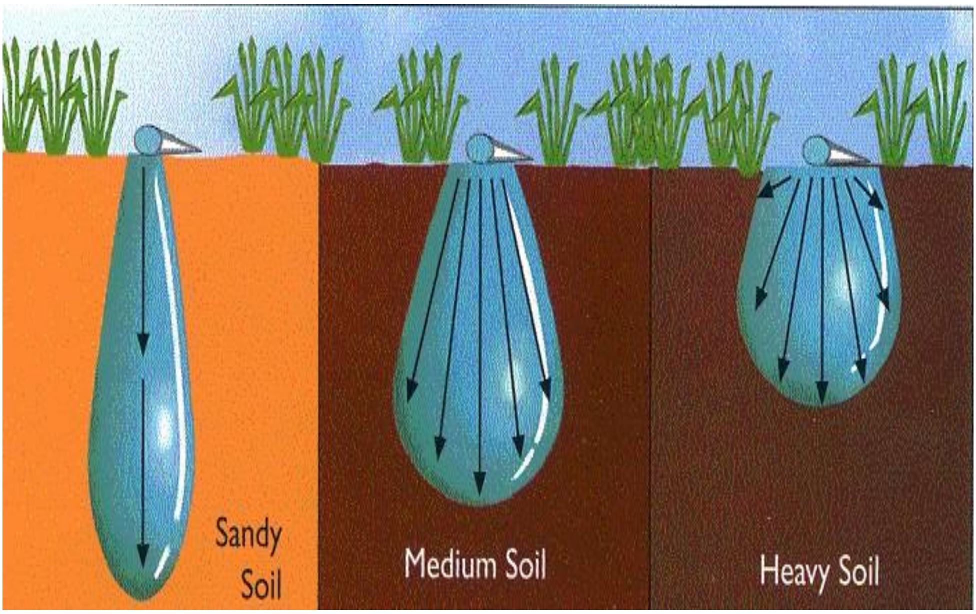
1.3 የጠብታ መስሃ የአሠራር ስርዓት ለምንና የት ያስፈልጋል?

ይህ ሞጁል ትኩረት የሚያደርገው ተስማሚ ለሆኑ ሰብሎች፣ ተዳፋትነት፣ አፈርና የመስኖ አሠራር ስርዓትን በሚያካትቱ ቀላል የቤተሰብ ጠብታ መስኖ አሠራር ስርዓትን በሚያካትቱ አነስተኛ ወጪ ጥቃቅን መስኖ አሠራር ስርዓቶተ ላይ ነው፡፡

ተስማሚ ሰብሎች፡- የጠብታ መስኖ በመስመር ለሚዘሩ ሰብሎች (አትክልቶችና ለስላሳ ፍራፍሬዎች)፣ ለዛፍና የሐረግ (ወይን) ሰብሎች ሆነው አንድ ወይም ሁለት ውኃ መርጨያ ለአንድ ሰብል መስጠት በሚቻልባቸው ከሁሉ በበለጠ ተስማሚ ነው፡፡ በአጠቃላይ የጠብታ መስኖ አሠራር ስርዓት ለመትከል ከፍተኛ የሆነ የካፒታል ወጪ የሚጠይቅ በመሆኑ ምክንያት የሚመረጡት ሰብሎች ከፍተኛ ዋጋ ያላቸው ብቻ መሆን ይኖርባቸዋል፡፡

ተስማሚ ተዳፋት፡- የጠብታ መስኖ በማንኛውም በሚታረስ መሬት ላይ ሊተገበር ይችላል፡፡ የተለመደው አራርም ሰብሎች የመሬቱን ኮንቱር ተከትለው የሚተከሉ በመሆናቸው የጠብታ መስኖ ውኃ ማቅረቢያ ቧንቧዎችም በዚሁ አግባብ ይዘረጋሉ፡፡ ይህ የሚደረገውም ከባህር ጠለል በላይ ያለው የመሬት ከፍታ በመለዋወጥ ምክንያት ሊከሰት የሚችል የውኃ መርጨያ ፍሰት መለዋወጥ ለመቀነስ ሲባል ነው፡፡

ተስማሚ አፈሮች፡- የጠብታ መስኖ ለብዙዎቹ የአፈር ዓይነቶች የሚስማማ ነው፡፡ በሸክላማ አፈር ላይ ሊከሰት የሚችል የውኃ መተኛትና ጉርፍ ለማስቀረት ሲባል ውኃን በዝግታ መጨመር ያስፈልጋል፡፡ በአሸዋማ አፈር ላይ ሲሆን በቂ የሆነ እርጥበት በአፈሩ የጐንዮሽ አቅጣጫ እንዲያገኝ ለማስቻል መርጨያው ከፍተኛ ውኃ በአንድ ጊዜ የሚረጭ ዓይነት መሆን አለበት፡፡ የተለያዩ የአፈር ዓይነቶች በጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓቱ ላይ ከሁሉ የበለጠ ሊሰራ የሚችለው የተኛው የጠበታ ውኃ መርጨያው ዓይነት እንደሆነ የመወሰን ተፅዕኖ አላቸው፡፡ ምንም እንኳን ሁሉም ዓይነት አፈሮች ተመሳሳይ ንጥረ ነገሮች ቢኖራቸውም የተለያዩ የአፈር ዓይነቶች ግን እነዚህን ንጥረ ነገሮች በተለያዩ የምጥጥን ደረጃ የያዙ ይሆናሉ፡፡



ምስል 1፡ ለጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት የሚሆኑ የተለያዩ የአፈር ዓይነቶች

- ሸክላማ አፈሮች፡- በጣም ተጠጋግተው የተጠቀጠቁ የአፈር ቅንጣቶች ያላቸው በመሆኑ ለውኃ ወይም ለአየር የማሆን ውሱን ክፍተት አላቸው፡፡ ውኃ የሚመጠጠው በጣም ባዘገመ መልኩ በመሆኑ ቶሎ ቶሎ ውኃ መጨመሩ ጎርፍ ሊያስከትል ይችላል፡፡ አፈሩ ሲርስ ውኃ ከጠብታ መርጪያው ቦታ አየራቀ እያራሰ ይሄዳል፡፡ ሸክላማ አፈር ውኃ በውስጡ በጣም መያዝ የማችል በመሆኑ ለረዥም ቀናት እርጥብ ሆኖ መቆየት ይችላል፡፡ በሸክላማ አፈር ላይ እፅዋት መትከል ካስፈለገ በሰዓት 2 ½ እና 4 ሊትር መርጨት የሚችሉ የውኃ ጠብታ መርጪያዎችን መምረጥ ያስፈልጋል፡፡ በጠብታ ውኃ መርጪያ መካከል የሚኖረው ርቀት በዚያው ልክ የተራራቀ ነው፡፡
- አሸዋማ አፈሮች፡- በጣም ልል የሆኑ በመሆናቸው ለውኃ ወይም ለአየር ሰፊ ክፍተት አላቸው፡፡ ውኃ ቶሎ ቶሎ የሚስቡ በመሆናቸው ብዙውን ጊዜ ጎርፍ አይፈጥሩም፡፡ አፈሩ እየራሰ ሲሄድ ውኃው ወደ አፈረ ወደታች ሽቅብ ቀጥ ብሎ ይወርዳል፡፡ አሸዋማ አፈሮች ውኃን በደንብ በውስጣቸው ስለሚይዙ በፍጥነት የመድረቅ ባህሪ አላቸው፡፡ በአሸዋማ አፈር ላይ እፅዋት መትከል ካስፈለገ በሰዓት 8 እና 16 ሊትር ውኃ መርጨት የሚችሉ የውኃ ጠብታ መርጪያን መምረጥ ያስፈልጋል፡፡ በጠብታ ውኃ መርጪያ መካከል የሚኖረው ርቀት የተቀራረበ ነው፡፡
- የዋልካ አፈሮች፡- እነዚህ አፈሮች በሸክላማና አሸዋማ አፈሮች ቅልቅል መካከል ያሉ ናቸው፡፡ውኃን የመሳብ ፍጥነቱ ከሸክላማ አፈር የሚበልጥ ቢሆንም እንደ አሸዋማ አፈር ያህል ግን የፈጠነ አይደለም፡፡ መሬቱ በውኃ ሲርስ ውኃ ወደ ታችና ወደ ጎን በእኩል መንዝ ይጀምራል፡፡

- ተስማሚ የመስኖ ውኃ፡- የጠብታ መስኖ ዋነኛ ችግሮች አንዱ የጠብታ ውኃ መርጪያዎቹ የመደፈን ችግር ነው፡፡ ሁሉም ዓይነት መርጪያዎች ዲያሜትራቸው ከ0.2 እስከ 2 ሚሜ የሆኑ በጣም ትናንሽ የውኃ ማንጠባጠቢያ ቀዳዳዎች አሏቸው፡፡ ውኃው ንፁህ ካልሆነ እነዚህ ቀዳዳዎች በቀላሉ ሊደፈኑ

ይችላሉ፡፡ በመሆኑም ለመስኖ የምንጠቀመው ውኃ ከደለል ወይም ከጭቃ ነፃ መሆን አለበት፡፡ ይህ ካልሆነ ውኃውን ከመጠቀማችን በፊት ማጥለል ይሃርብናል፡፡ ግሽበት ዋቅላሚ (አልጌ)፣ የኝጉለ ማዳበሪያና እንደ ካልሲየምና ብረት ያሉ ሊጓጉሉ የሚችሉ ሟሚ ኬሚካሎች በውኃው ውስጥ የሚገኙ ከሆነም የመደፈን ችግር ሊያጋጥም ይችላል፡፡ ውኃን ማጣራት የተወሰኑትን ነገሮች ማስወገድ ቢቻልም ችግሩን መቅረፉ ውስብስብ ሊሆን ስለሚችል ልምድ ያላቸውን መሀንዲሶች ወይም ከመስኖ እቃው አቅራቢ ጋር መመካከር ሊያስፈልግ ይችላል፡፡

1.4 የጠብታ መስኖ አሠራር ስርዓት ጥቅሞችና ውስኑነቶች

የጠብታ መስኖን በመጠቀም የሚገኙ ጥቅሞች ከዚህ በታች ተዘርዝረው ቀርበዋል (ካዲያምፓኬን እ.ኤ.አ. 2004)

ውኃን በተሻለ ብቃት መጠቀም፡- ከፍተኛ የአያያዝ ስርዓት ውስጥ የአፈፃፀም በቃታቸው ከ50 እስከ 75 ፐርሰንት ከሆናቸው የገፀ-መሬት መስኖና የርጭት መስኖ ዘዴዎች ጋር ስናወዳድር የጠብታ መስኖ ከ90 እስከ 95 ፐርሰንት የአፈፃፀም ብቃት ማሳካት ይችላል፡፡ ይህ የሚሆንበት ምክንያት በውኃ ወደ መሬት በመዝለቅ የሚከሰት ብክነት ዝቅተኛ በመሆኑና የመስኖ መሬቱ ሙሉ በሙሉ እንዲጠጣ ስለማይደረግ በቀጥታ ትነትና በአረሞች የሚወሰደው ውኃ እንዲቀንስ በመደረጉ ነው፡፡

1. **የማዳበሪያ ወጪ መቀነሱ፡-** የጠብታ መስኖን በመጠቀም ማዳበሪያን በቀጥታ ለእፅዋቱ መስጠት ይቻላል፡፡ ማዳበሪያን ከመስኖ ውኃ ጋር በመቀላቀል ለእፅዋቱ መስጠት የማዳበሪያን ወጪና በስርገት ሊጠፉ የሚችሉ ንጥረ ነገሮችን በከፍተኛ ደረጃ ሊቀንስ ይችላል፡፡ ማዳበሪያን በጥቂት መጠን በተደጋጋሚ ማልበስ የሚቻል በመሆኑና በቀጥታ በእፅዋቱ አዳጊ ስሮቹ በቅርበት ማድረስ ስለሚቻል ንጥረ ነገሮችን የመጨመሪያ ጊዜ ከእፅዋቱ ፍላጐ ጊዜ ጋር አንድ ይሆናል፡፡
2. **የጉልበት ፍላጐት መቀነሱ፡-** ከገፀ-መሬት መስኖ ወይም በእጅ ባልዲ ማጠጣት ጋር ሲነፃፀር ውኃን ለማድረስ ዝቅተኛ ጉልበት ያስፈልጋል፡፡ እፅዋትን በመስኖ በምናለማበት ጊዜ እንደ አረም ማረም/ማስወገድ ያሉ ባህላዊ የሆኑ ተግባራትን ማከናወን ይቻላል፡፡
3. **አነስተኛ ኃይል የሚጠይቅ መሆኑ፡-**
   የጠብታ መስኖ የውኃ አጠቃቀም የአፈፃፀም በቃትን በመጨመሩ አነስተኛ ውኃ በፓምፕ የሚገፋ በመሆኑ የሚፈልገው ኃይል በተለመደው የገፌት የአሠራር ስርዓትን ፍላጐት አንፃር ዝቅተኛ ነው፡፡ ከሌሎች የግፊት መስሃ ስርዓቶች ጋር ሲነፃፀር የጠብታ መስኖ ስርዓት ዝቅተኛ የመጠቀሚያ ውኃ ግፊት የሚፈልግ በመሆኑ የተሻለ ኃይል መቆጠብ ይችላል፡፡
4. **የጨዋማነት አደጋ መቀነሱ፡-**
   ከገፀ-መሬት መስኖ ጋር ሲነፃፀር የጠብቃ መስኖ የውኃ መርጪያ መስመሮች በእፅዋቶቹ ረድፍ ቀርበው ስለሚዘረጉና ጨው ሁልጊዜ የሚጠራቀመው እርጥበቱ እየሰፋ በሚሄደው አቅጣጫ ጫፍ ላይ በመሆኑ የእፅዋቱ ስሮች ያሉባቸው የአፈር ክፍሎች ከጨው መጠሪቀም

በአንፃራዊነት ነፃ ናቸው፡፡ በገፀ-መሬት መስኖ የሚለማ ማሳ የጨው መጠራቀም የሚከሰተው በቀጥታ በእፅዋቱ ስሮች መገኛ የአፈር ክፍል መሀል ላይ ነው፡፡

5. **ምርት ማሻሻሉ**፡- ለሁሉም የሰብል እፅዋቶች ውኃንና ንጥረ ነገሮተን በተስተካከለ መንገድ በቀስታና በቋሚነት መጨመር የምርቱን ጥራት የሚያሻሽልና ጠቅላላ ምርቱን መጠን የሚጨምር ይሆናል፡፡
6. **በአስቸጋሪ መሬት ላይ ማገልገሉ**፡- የባህላዊ ዘዴ በመጠቀም በመስኖ ማልማት አስቸጋሪ በሆኑባቸው ኮረብታማ/ተራራማ አካባቢዎች መጠቀም ይቻላል፡፡
7. **የሰብልና በሽታዎችን ቁጥጥር የሚያሻሽል መሆኑ**
   በቋሚነት ውኃ ለእፅዋት መስጠት ለሰብሉ የሚደረጉ እንክብካቤዎችንና የበሽታ መከላከያ ኬሚካሎችን መርጨት በወቅቱ መፈፀም ስለሚያስችል የተሻለ የሰብል ቁጥጥር ማድረግና በጐርፍ ምክንያት ሊከሰቱ የሚችሉ በሽታዎች እንዳይስፋፉ ለመከላከል ያስችላል፡፡
8. **ውኃን በአንድ ዓይነት ለእፅዋት የሚሰጥ መሆኑ**፡- ውኃ ለሁሉም እፅዋት በአንድ ዓይነት የሚሰጥ በመሆኑ የሚገኘው ምርት ጥራትና መጠን አንድ ዓይነት ይሆናል፡፡
9. **የእፅዋት እንክብካቤ ወጪ መቀነሱ**፡- ውኃን በዝግታና በቋሚነት ለእፅዋት መሰጠቱ በአፈር ውስጥ ያለው የአፈር-ውኃ-አየር ጥምርት የተስተካከለ ይሆናል፡፡ ይህ መሆኑ ለእፅዋት ጤናማ እድገት ወሳኝ ነው፡፡ በተጨማሪም በእፅዋቶቹ መካከል ያለን ቦታ በተደጋጋሚ መኮትኮት፣ አረም ማረም ወዘተ ስራን ስለሚቀንስ የእፅዋት መንከባከቢያ ወጪን ይቀንሳል፡፡
10. **ለተለያዩ የሰብል ዓይነቶች የሚተገበር መሆኑ**፡-
    የአትክልት ሰብሎች፣ የፍራፍሬ ሰብሎች፣ ለገበያ የሚመረቱ ሰብሎች፣ አበቦች ወ.ዘ.ተ. ብዙ ቁጥር ያላቸው ሰብሎች በዚህ ዓይነት የመስኖ ዘዴ መልማት ይችላሉ፡፡
11. **ተጨማሪ የሚለማ መሬት መፍጠሩ**፡- ለውኃ ማሰራጪያ የሚሆን የገፀ-መሬት በመቀነስ ተጨማሪ የሚለማ መሬት እድል ይሰጣል፡፡

የጠብታ መስኖ አሠራር ስርዓት ውሱንነቶች

1. ጥቅም ላይ የዋለው ፕላስቲክ በቀላሉ የሚፈረካከስ በመሆኑ የማጣሪያው መሰበር፣
2. የጠብታ ውኃ መርጪያ መካከል ያለ ርቀትና የውኃ ማድረሻ ቧንቧ (lateral) ርዝመት ጥቅም ላይ ሲውል አነስተኛ ተለማጭነት ያለው መሆኑ፣
3. በአግባቡ ካልተያዙ በስለታም ነገሮች በቀላሉ የመበሳት/የመበጣት ችግር መኖሩ፣
4. የተወሰኑ የጠብታ ውኃ መርጪያዎች የመደፈን ችግር፣
5. በተለይ ያልተስተካከለ መሬት ባለበት ቦት የሚያጋጥም ያልተስተካከለ የውኃ ጠብታ በማሠራጪያ መስመር ላይ መከሰት፣
6. የመለዋወጫ እቃዎች አለመኖርና በቂ ያልሆነ የኤክስቴንሽን አገልግሎት መኖር፣
7. በአግባቡ ያልተገጠሙ መስመሮች ላይ ሊከሰት የሚችል ስርቀት፣
8. የአሠራር ስርዓቱ ከመኖሪያ ቤት ራቅ ባለ ቦታ የተተከሉ እንደሆነ የስርቆት ስጋት ይኖራል፡፡

9. ፀረ-ሰብል የሚስብ መሆኑ፡- በደረቅ ወቅት ብቸኛ አረንጓዴ ሆኖ የሚታይ በመሆኑ በተለይ ደግሞ የተራዘመ የደረቅ ወቅት ካጋጠመ ነፍሳት፣ እንስሳት፣ ወዘተ በጠብታ መስኖ ውስጥ መኖሪያ ሊያደርጉ ይችላሉ።

2. የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት አካላት

2.1 የውኃ መገኛ

በውኃ የተሞላና ከመሬት ከፍ ተደርጐ የተተከለ ጋን፡-

ውኃ በጠብታ መርጨያ ውስጥ ገፍቶ እንዲወጣ የሚያደርግ አስፈላጊ ግፊት ለመፍጠር የሚችል የውኃ መጠን ለመያዝ የሚያገለግል ነው። ከአነስተኛ ባልዲ ጀምሮ እስከ ትላልቅ ቋሚ ጋኖችን ያካተተ የውኃ ማጠራቀሚያ ጋን የመጀመሪያው አካል ነው። ከ200 እስከ 500 ስኩዌር ሜትር ስፋት ያለውን መሬት ለማልማት የሚያስብ ስርዓት ከ400 እስከ 500 ሊትር ውኃ መያዝ የሚችል ጋን ያስፈልገዋል። በአነስተኛ ማሳና በዳርቻ አካባቢዎች ለመጠቀም የሚውል ባለ ነጭ ቀለም የውኃ ጋን ለግሽበተ-ዋቅላሚ (አልጌ) እድገት ምቹ ስለሆነ ጥቁር ቀለም ያለው የፕላስቲክ ጋን ይመረጣል።

ሁለት የዘይት በርሚሎችን ወይም ከአካባቢ በሚገኙ ቁሳቁሶች የተሰሩ በርሚሎችን ዲያሜትሩ 2.54 ሳ. ሜትርና 50 ሳ.ሜትር ርዝመት ባለው የብረት ቧንቧ በማያያዝ መጠቀም ውጤታማ እንደሆነ ታይቷል።

ከእንጨት የተሰራ ወይም ጠንካራና በቀላል የማይጎዳ ቋሚ ድጋፍ በሚለማው ማሳ አጠገብ ባለ ቦታ መርጦ ማቆም ያስፈልጋል።

ቋሚው ሲተከል ከጋኑ የታችኛው ወለል ጀምሮ ወደ ላይ በቂ የሆነ ከፍታ እንዲኖር ተደርጐ መሆን አለበት። ከፍ ያለ ከሆነ በተለይ ትንሽ እድሜ ባላቸው ሰዎች በቀለሉ በውኃ ለመሙላት አስቸጋሪ የሚያደርግ ሲሆን ዝቅ ተደርጐ ከተቀመጠ ውኃን ለመግፋት የሚችል በቂ ግፊት እንዳይኖር ያደርጋል። ለጠብታ መስኖ የአሰራር ስርዓት ብዙውን ጊዜ በ0.5 እና 2 ሜትር መካከል የሆነ ቁመት እንዲኖረው ይመከራል።

የውኃ መገኘትና ጥራቱ

በጥቃቅን የመስኖ ስርዓት ውስጥ የውኃ መገኛ ተብለው ከሚወሰዱት መካከል ከዝናብና ጉርፍ የተሰባሰበ ውኃ፣ የገፀ-መሬት ውኃ እና የከርሰ ምድር ውኃ ናቸው። የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት ውጤታማ እንዲሆን ካስፈለገ ውኃው ንፁህ አስፈላጊ ነው። በውኃ ማንጠባጠቢያው ውስጥ የሚገኘው ትንሽ ቀዳዳ በውኃ ውስጥ በሚገኙ የፊዚካልና ኬሚካል በካዮች አማካይነት ሊደፈን ይችላል። ምንም እንኳን የከርሰ ምድር ውኃ አሸዋና ሌሎች የኬሚካል ዝቃጭ ቢኖረውም ከጉድጓድ ውስጥ የሚገኝ የከርሰ ምድር ውኃ እንደአጠቃላይ ሲወሰድ ጥሩ ጥራት ያለው

በመሆኑ እድሉ ባለበት ቦታ መጠቀም ያስፈልጋል፡፡ የገፀ-መሬት ላይ ውኃ መጠቀም የሚቻል ቢሆንም ባክቴሪያ፣ ግሽበተ-ዋቅላሚና ሌሎች የውኃ ውስጥ ነብሳት ይኖረዋል፡፡ በመሆኑም በተቻለ መጠን ውኃውን ንፁህ ማድረግ ወይም ማጣራት ያስፈልጋል፡፡

2.2 የውኃ መሳቢያ

የእጅ ፓምፖች፣ የፔዳል ፓምፖች፣ አነስተኛ የናፍታ ፓምፖችና በፀሐይ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች ውኃ ለማቅረብ ወይም ጋኑን በቋሚነት ለመሙላት ጥቅም ላይ ይውላሉ፡፡ የቤተሰብ ጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት የሚያስፈልገው የዲዛይን ውኃ ፍሰት በ1.5 ሜትር የግፊት ከፍታ በሰዓት ወደ 1.1 ሜትር ኩብ ይሆናል፡፡ ሞጁል 6፣ 7 እና 8ን ይመልከቱ፡፡

2.3 የውኃ ማሠራጫ‚ያና መጠቀሚያ የአሰራር ስርዓት

የጠብታ መስኖ የአሰራር ስርዓት ውኃን በማስተላለፍ በሰብል ስሮች ስር ውኃን ይረጫል/ያንጠባጥባል፡፡ የውኃ ማስተላለፊያ/ማሰራጫ‚ያ ስርዓቶችን ጨምሮ ከዚህ ቀጥሎ የተዘረዘሩትን መሠረታዊ አካላት የያዘ ነው፡፡

የውኃ ማደያ/ማከፋፈያ ስርዓት
ዋና መስመር፡- ውኃን ከምንጩ ወደ ሁለተኛ ደረጃ መስመርና የጐን መስመሮች ውኃ ለማስተላለፍ የፖሊቪናይል ወይም ፖሊኢታይሊን ቧንቧ ስራ ላይ ይውላል፡፡

ሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመር፡- ውኃ ወደ ጐን መስመር ቧንቧዎች ለማድረስ ፖሊቪናይል ወይም ፖሊኢታይሊን ቧንቧ ነው፡፡

የጠብታ መስመሮች/የጐን መስመሮች፡- ሰብሎች በተተከሉበት ረድፍ ተከትሎ የተዘረጉና ለጠብታ ውኃ መርጪያዎች ውኃ ማቀበል እንዲችል የተገጠሙበት የውኃ ቧንቧ ነው፡፡ ብዙዎቹ የጐን መስመሮች ቧንቧዎች መጠን በ12 ሚ.ሜና በ16ሚ.ሜ. ዲያሜትር መካከል ነው፡፡ ከመስመር የሚነሳና ከአንድ ነጥብ የሚነሳ የጐን መስመሮች መካከል ያለው ልዩነት የጐን መስመር ቧንቧው የሚጠቀመው እቃ ዓይነት ላይ ባለ ልዩነት ነው፡፡ የመስመር መነሻ የጐን መስመሮተ የሚባሉት ተመርተው ለጥቅም የሚቀርቡት የጠብታ ውኃ መርጪያዎች የተገጠሙለት ሆኖ በሜትር ወይም ስስ ግድግዳ ያለው ጠፍጣፋ የፕላስቲክ ቱቦ መልክ የሚቀርብ ነው፡፡ በሌላ መልኩ ከአንድ ነጥብ የሚነሳ የጐን መስመሮች የሚባሉት ወፍራም ግድግዳ ኖሯቸው የጠብታ ውኃ መርጪያ የተገጠመለት ነገር ግን ተጠቃሚው በሚፈልገው አግባብ እየቀያየረ የሚጠቀመው ነው፡፡

አብዛኛው የቤተሰብ ጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓቶች እርስ በርሳቸው ትይዩ ሆነው የሚዘረጉና በመካከላቸው ያለው ርቀት ተለማጭ ሆኖ ከ0.5 እስከ 1 ሜትር የሚሆን የመስመር መነሻ ያላቸው የጐን መስመሮች ናቸው፡፡

ምስል 2 ዋና መስመር፣ ሁለተኛ ደረጃ መስመርና የጠብታ/የጐን መስመር

የጠብታ ውኃ መርጪያ/ማንጠባጠቢያ/:- ውኃን በእፅዋቱ የስሮች መገኛ ቦታ ላይ በተፈለገው ፍሰት መጠን በቀጥታ የሚያንጠባጥብ መሣሪያ ነው፡፡ ዋና ክፍሎቹም ሁለት ሲሆኑ በመስመር ላይ የሚገጠሙና በመስመር ውስጥ የሚገጠሙ ተደርገው ይለያሉ (ምስል 3)

ምስል 3 በመስመር ላይ (ግራ)ና በመስመር ውስጥ (ቀኝ) የተገጠሙ ውኃ ማንጠባጠቢያዎች

ማጥለያዎች:-

ንፁህ የሆነ ውኃ ወደ የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓቱ ውስጥ እንዲገባ ይረዳል፡፡ በምንጠቀመው የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት ዓይነት ላይ በመመስረት የተለያዩ የውኃ ማጥለያ ዓይነቶች አሉ፡፡ ከእነዚህም ውስጥ የመከለያ ዓይነት (screen)፣ በውስጥ የሚቀመጥ (media) እና የቅርፀ-ዲስክ ማጥለያ ዓይነቶች ናቸው (ምስል 4)፡፡ ለአነስተኛ አርሶ አደሮች ለሚውሉ የቤተሰብ ጠብታ መስኖ ከሁሉ በበለጠ ጥቅም ላይ የሚውለው ማጥለያ የመከለያ ዓይነት ነው፡፡ ይህ አካል እንደ አሸዋ፣ ሸበታ ዋቅላሚ (አልጌ)፣ ትናንሽ ነፍሳትና ሌሎች ነገሮች ወደ ጠብታ መስኖ

ስርዓቱ ውስጥ በመግባት የውኃ መርጪያዎችን እንዳይደፍኑ የሚያደርጉ በመሆናቸው ወሳኝ የሆነ የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት አካል ነው፡፡

ምስል 4 የተለያዩ የማጥለያ ዓይነቶች

በቋሚነት ማፅዳት እንዲቻል ሁልጊዜም በውኃ ማጠራቀሚያ ጋኑ ውኃ ማውጪያ ቧንቧ ላይ ሆኖ በቀላሉ ለመፍታት በሚቻልበት መልኩ መተከል/መገጠም አለበት፡፡ የውኃ ማከማቻው ጋን ወይል መያዣ ባልዲ በውኃ በሚሞላበት ጊዜ ሁሉ ቅድሚያ በመፈተሽ የተጠራቀመ ዝቃጭ ካለ በአግባቡ በማፍሰስ በውኃ መሙላት አስፈላጊ ነው [ማጥለያውን በጨርቅ ማሸት አይመከርም]፡፡

በመስመር ውስጥ የተገጠመ ማጥለያ ቶሎ ቶሎ የመደፈን ሁኔታ ሊያጋጥመው ስለሚችል ከወንዝ፣ ከቅርብ ጥልቀት ጉድጓድ፣ ወዘተ የሚገኝ ውኃ ሁልጊዜም በማጠራቀሚያ አፍ ላይ ጨርቅ በማስቀመጥ ትላልቅ ነገሮችን ማጣራት እንደሚያስፈልግ ተገቢ ይሆናል፡፡

መገጣጠሚያዎች፡-

ለቤተሰብ የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት አስፈላጊ የሆኑ የተለያዩ መገጣጠሚያዎች ከዚህ በታች ተገልፀዋል፡፡

ምስል 5፡ የተለያዩ ዓይነት መገጣጠሚያዎች

የ “ቲ” ማያያዣዎች

በቤተሰብ ጠብታ መስኖ የአሰራር ስርዓት ውስጥ ቅንጫፍ ቧንቧዎቹን ከዋናው ቧንቧ ጋር፣ ዋናውን ቧንቧ ከሁለተኛ ደረጃ ዋና ቧንቧ ጋር፣ የጐን ቧንቡን ከሁለተኛ ደረጃ ዋና ቧንቧ ጋር ወ.ዘ.ተ. ለማገናኘት የተለያዩ ዓይነት ያላቸው የ“ቲ” ማያያዣዎች ያስፈልጋሉ፡፡ የ“ቲ” አያያዦች እኩል መጠን ካለው ከሌላ “ቲ” ጋር ወይም ከመቀነሻ ሌላ “ቲ” ጋር የሚያይዙ ሊሆኑ ይችላሉ (ምስል 5)፡፡

የውኃ መጠን ማውረጃ (take off)፡ ከትላልቅ የአሠራር ስርዓት ውስጥ በሆነ የጐን ቧንቧዎችን ከሁለተኛ ደረጃ ዋና ቧንቧ ጋር ለማያያዝ ያገለግላል፡፡ ይህ ዓይነት ማያያዣ ከጐማ የተሰራ ማፊኛ (ቁልፍ) በመጠቀም ከሁለተኛ ደረጃ ዋና ቧንቧ ግድግዳ ላይ የሚገጠም ነው፡፡

የጐን ቧንቧ ጫፍ መዝጊያ፡- የጐን ቧንቧዎች አንደኛው ጫፋቸው ከፕላስቲክ በተሰሩ ቀለበቶች ወይም እሾህ በመሰሉ የጫፍ ክዳን የተዘጉ ናቸው፡፡

ችካሎች፡- የጐን ቧንቧዎችን በሚፈለገው ቦታ ላይ ለመዘርጋት የሚያገለግሉ ከአነስተኛ ፕላስቲክ ወይም ከእንጨት የተሰሩ ችካሎች ናቸው፡፡

መቆጣጠሪያ/መቁጠሪያዎች፡-

መቆጣጠሪያዎች ከፕላስቲክ ወይም ከብረት ነገሮች የሚሰሩ ሆነው በአሠራር ስርዓቱ ውስጥ የሚገባውን የውኃ ግፊትና የውኃ ፍሰት ለመቆጣጠር ያገለግላሉ፡፡ በአሠራር ስርዓቱ ውስጥ በሚፈሰው ውኃ ፍጥነት ላይ በመመስረት የማያገለግሉ የተለያየ መጠን ያላቸው መቆጣጠሪያዎች አሉ (ምስል 6)፡፡ በቤተሰብ ጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት ውስጥ በብዙ ጥቅም ላይ የሚውለው የእርግብ ዘር ቅርፅ የመስክ መቆጣጠሪያ ዓይነት ነው፡፡

ምስል 6፡ የተለያዩ የውኃ መቆጣጠሪያ ዓይነቶች

3. የቤተሰብ ጠብታ መስኖ የአሠረር ስርዓቶች የእቅድ ዝግጅትና ዲዛይን አሠራር

3.1 እቅድ ዝግጅት

አዲስ የመስኖ ስርዓት መዘርጋት በሁለት ምዕራፎች የሚከናወን ነው፡፡ ይኸውም የእቅድ ዝግጅት እና ዲዛይን ዝግጅት ምዕራፎች ናቸው፡፡

ዕቅድ ዝግጅት ቀዳሚ ምዕራፍ ሆኖ የሚያካትታቸው መረጃ ማሰባሰብ፣ የሚያስፈልገውን የመስኖ ዓይነት በማመለከት የመወሰን፣ አስፈላጊ የሆነውን ንድፍ እና በተለይ ደግሞ የውኃ ጠብታ ማሠራጪያ ዓይነትና የውኃ ፍሰት ፍጥነት የመሳሰሉትን የአሠራር ስርዓቱን አካላት መምረጥ የሚሉት ናቸው፡፡ በእቅድ ዝግጅት ወቅት መመረጥ የሚገቡ ሰብሎች፣ በምን ዓይነት አፈር ላይ፣ ምን የውኃ ግፊት፣ በምን ያህል ድግግሞሽ የጉሮ አትክልቶችን ማጠጣት እንዳለብን መወሰን፣ የስርዓት መትከያ ወጪ፣ የጠብታ መስኖ አሠራር ስርዓት ጥቅሞችና ውሱንነቶች የማጥናት የሚባሉትን ጉዳዮች አይቶ ማለፍ ያስፈልጋል፡፡

የስነ-ፈሳሽ አካል ዲዛይን (Hydraulic design) የምንለው ቀጥሎ ያለ ምዕራፍ ሆኖ የሚያካትታቸው ተግባራት ደግሞ የመስኖ የአሠራር ስርዓቱ አቀማመጥ ካርታ ማዘጋጀት፣ የመቆጣጠሪያ አካላትን ማመላከት (ዋና እና የጐን ቧንቧዎች)፣ የውኃ ግፊትና የፍሰት መጠን ፍጥነት የሚያገናኝ/የሚያጣጥም ገጽ ማስላትና መወሰን የሚሉት ናቸው፡፡ ለምሣሌ በሸክላማ አፈር በሰዓት 2 ሊትር፣ በዋልካ አፈር በሰዓት 4 ሊትር እና በአሸዋማ አፈር በሰዓት 8 ሊትር ውኃ መርጨት የሚችሉ የውኃ ጠብታ ማንጠባጠቢያ መቀጠም ያስፈልጋል፡፡

3.2 ለቅድመ ዲዛይን የሚያስፈልግ መሠረታዊ መረጃ

- የማሳ ድንበሮችና የመሬት አቀማመጥ፡- አስፈላጊነቱ ከታመነበት የማሳ ድንበሮች፣ የሰብል ቅርርብ መጠን፣ የረድፍ አቅጣጫና አስፈላጊ ሆኖ ከተገኘ የማሳ ክፍፍል፡፡ በኮንቱር መስመሮች መካከል ያለው ከፍታ ልዩነት ከ1 ሜትር መብለጥ የለበትም፡፡
- የአፈ ባህሪያት፡- የአፈር ጥልቀት፣ የአፈር ንጥረ ነገሮች ስብጥርና መዋቅር፣ መጠነ ግዙፍነት (bulk density)፣ የእርጥበት ምጣኔ፣ ፊልድ ካፓሲቲ፣ የመጠውለጊያ ነጥብ፣ የስርገት ፍጥነትና የውኃ ማስተላለፍ ባህሪ (መረጃ ማግኘት ከተቻለ)፡፡ የአፈሩ መሰነጣጠቅና የተለያየ ደረጃ/መደብ እንዲሁም ጨዋማነት መኖር፣

- የአየር ነብረት መረጃ፡- ዝናብ (መጠንና ወቅታዊ ስርጭት)፣ መነሻ ኢቫፓትራንስፓሬሽን (ከአየር ንብረት መረጃዎች የተሰላ) (ፔንማን-ሞንተይዝ ዘዴ በመጠቀም) ወይም ከትነት መለኪያ ሳህን የተወሰደ፤
- የሰብል አመራረት ቴክኖሎጂ፡- የእድገት ወቅት፣ አካላዊ እድገት ደረጃዎች (ቀናት፣ ጊዜና የርዝመት መጠን፣ የቅጠል ሽፋን፣ የሳሮች ጥልቀት፣ ድርቅ የመቋቋም ባህሪ)፣ በረድፍ ውስጥና በረድፍ መካከል ያለ ርቀት፣ ከሁሉ የበለጠ የእድገት ወቅት ያለው የሰብል ማጣጣሚያ)
- የውኃ አቅርቦት አቅምና ጥራት፡- የውኃ ምንጭ/መገኛ ባህሪያት (ከገፀ-መሬት በታችና በላይ ያለ ጋን፣ የገፀ-መሬት ኩሬ፣ በእጅ የተቆፈረ ጉድጓድ፣ ወ.ዘ.ተ) የውኃ ጥራት (አካላዊ ብክነት) መታየት አለባቸው።

3.3 የቦታው አቀማመጥ ንድፍ

በመስኖ ሊለማ የታሰበ መሬት ወይም ማሳ የአቀማመጥ ንድፈ የሚወሰነው በመሬቱ ቅርፅና በጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት መጠን ነው።

በተጨማሪም ለመስኖ የሚውለው ውኃ መጠን፣ የሚለማው ሰብል ዓይነትና የሰብል ውኃ ፍላጐት ለዚህ አስፈላጊ ናቸው። የጠብታ መስኖ የአሰራር ስርዓት አንዴ ከተገዛ በኋላ መጠኑን መቀየር ስለማይቻል የሚለማውን መሬት ስፋት መምረጥ መሆን የሚገባው የጠብታ መርጪያዎች ቅርርብ መጠን በጥንቃቄ መፈተሽ/መገምገም አለበት። የሚከተሉት ነጥቦች በጥንቃቄ መታየት አለባቸው።

የሚለማው ማሳ ለውኃ መገኛው ቦታ የቀረበ መሆን አለበት። ከውኃ መገኛ በርቀት ላይ የሚገኝ ማሳ ከሆነ ውኃውን ወደ ማጠራቀሚያው ጋን ወይም ወደማሳው ለማድረስ ረጅም ቧንቧ ስለሚያስፈልግ የተገኘውን ማድረሻ ከፍታ ላይ ብክነት ሊያስከትል ይችላል። በተቻለ መጠን የሚመረጠው የመስኖ ማሳ ለውኃው መገኛ ቦታ የቀረበ እንዲሆን የሚቻለውን ጥረት ሁሉ ማድረግ ያስፈልጋል።

የሚመረጠው የመስኖ ማሳ የሚታወቅና ወጥ የሆነ ቅርፅ ያለው መሆን አለበት።

ወጥ የሆነ ቅርፅ የሌለው ማሳ ለምሣሌ ሦስት ማዕዘን ወይም ትራፒዞይዳል ቅርፅ ከሆነ የጠብታ መስኖን ስርዓት ለመዘርጋት አስቸጋሪ ከማድረጉም በላይ ከፍተኛ የአፈፃፀም ብቃት እንዲኖረው ማድረግም አይቻልም። ወጥ የሆነ ቅርፅ ያለው የመስኖ ማሳ እንዲመረጥ የሚቻለውን ጥረት ሁሉ ማድረግ ይመረጣል። ወጥ የሆነ ቅርፅ ተብለው ከሚጠቀሱት መካከል አራቱም ጐን እኩል የሆነ (ስኩዌር) ወይም ሬክታንግል ቢሆን ይመረጣል። የማሳው ገፀ-መሬት አንፃራዊ ወጥነት ያለው መሆን አለት።

በተቻለ መጠነ ከፍተኛ ወጣ ገባ ያለውን ገፀ-መሬት ማስወገድ ያስፈልጋል። ምንም እንኳን የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት ወጣ ገባ በሆነ መሬት ላይ መዘርጋት የሚቻልና አገልግሎት መስጠት የሚችል ቢሆንም ወጥ የሆነ የመስኖ ውኃ ስርጭትን ሁልጊዜ ማሳካት አይቻልም። ለዚህ ምክንያቱ በተለያዩ የከፍታ ደረጃ የተገጠሙት የውኃ ጠብታ መርጪያዎች ውስጥ የሚፈጠረው የውኃ ግፊት ከፍታ

ተለዋዋጭ ስለሚሆን ነው፡፡ በተመሳሳይ መልኩ ከመጠን በላይ ያለፈ ተዳፋትነት ማለትም ከ7 ፐርሰንት በላይ የሆነ ማሳ መጠቀም ማስወገድ ያስፈልጋል፡፡

የማሳውን ስዕላዊ መግለጫ ወይም ካርታ ማዘጋጀት፤

የእንጨት ችካሎችን በመጠቀም የማሳውን ቦታ ማመላከተ ያስፈልጋል፡፡ የማሳውን ጐንና ጐን በሜትር በመለካት በወረቀት ላይ ማስፈር፣ የመስክ ምልከታ በማድረግ የማሳውን ከፍተኛ ከፍታና ዝቅተኛ ከፍታ (ከባህል ጠለል በላይ) ያላቸውን ነጥቦች በካርተ ላይ በማስፈር የከፍታ ልዩነታቸውን መጠን መመዝገብ ያስፈልጋል፡፡

ከላይ እንደተብራራው የሚዘጋጀው የማሳ ስዕላዊ መግለጫ ወይም ካርታ የጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓቱን በመሬት ላይ ሊኖረው የሚገባውን አቀማመጥ ለማሳየትና የዋና መስመር፣ የሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመርና የጐን መስመር ርዝመት ለመገመት መጠቀም ይኖርብናል፡፡

3.4 የማሳውን የአፈር ዓይነት መለየት

የአፈሩ ዓይነት መልማት የሚገባውን ሰብል ዓይነትና በምን ያህል ጊዜ ልዩነት ውስጥ ውኃ ለሰብሉ መስጠት እንዳለበት ይወስናል፡፡ የአፈር ዓይነቱን በዝርዝር በመለየት ከባድ አፈር ወይም ቀላል አፈር በሚል ማስቀመጥ ወይም ደግሞ የአፈሩን ግልፅ የሆነ የቀለም ዓይነት በማየት ጥቁር፣ ቡናማ፣ ቀይ ወይም የቀይ ዳማ በሚል ማስቀመጥ ሊሆን ይችላል፡፡ በተለየው የአፈር ዓይነትና ቀለም ላይ በመመስረት አንድ የተወሰነን የውኃ መጠን ወደአፈሩ ለመምጠጥ የሚወስድበትን ጊዜ በመተለም የአፈሩን የስርገት አቅም መገመት ይቻላል፡፡ ከባድ ወይም ጥቁር አፈር ዝቅተኛ የስርገት ፍጥነት የሚኖረው ሲሆን ቀይ ወይም ቡናማ ቀለም ያላቸው ቀላል አፈሮች ደገሞ ከፍተኛ የስርገት ፍጥነት አላቸው፡፡ ይህን የአፈር ባህሪ ማወቁ በአፈሩ የስርገት ፍጥነት ላይ በመመስረት የውኃ ጠብታ መርጪያዎች ሊኖራቸው የሚገባውን የውኃ ፍሰት መጠን ለመወሰን ይረዳል፡፡ የውኃ ጠብታ መርጪያው በተወሰነ ጊዜ ውስጥ የሚረጨው ውኃ መጠን አፈሩ በዚህ ጊዜ ውስጥ መውሰድ ከሚችለው መጠን በላይ ከሆነ በማሳው ላይ ትርፍ ውኃ ወይም የውኃ መጥለቅለቅና ብክነት ሊያጋጥም ይችላል፡፡ በተመሳሳይ መልኩ የውኃ ጠብታ መርጪያ በተወሰነ ጊዜ የሚረጨው ውኃ መጠን አፈሩ በዚህ ጊዜ ውስጥ መውሰድ ከሚችለው መጠን ያነሰ ከሆነ የታለመውን የውኃ ጥልቀት ለማድረስ ሲባል የተራዘመ ጊዜ ይፈልጋል ማለት ነው፡፡ የውኃ ጠብታ መርጪያውን የመርጨት አቅምና የአፈሩን ውኃ መውሰድ አቅም በተቻለ መጠን ለማጣጣም የሚቻለውን ጥረት ሁሉ ማድረግ ያስፈልጋል፡፡

በኢትዮጵያ ውስጥ ለአነስተኛ ገበሬዎች የጠብታ መስኖ ስርዓት የሚሆኑ በሰዓት 1 ሊትር ውኃ በ1.5 ሜትር የግፊት ከፍታ መስራት የሚችሉ ሁለት ዓይነት የውኃ ጠብታ መርጪዎች በገበያ ላይ ይገኛሉ፡፡ እነሱም microtube ጥቃቅን ቀዳዳ ቱቦ ያለው እና በውኃ ማሠራጪያ መስመር ውስጥ የተጠበቁ የውኃ ጠብታ ቀዳዳ ያላቸው (drip tape) ናቸው፡፡

ሁለቱም የውኃ ጠብታ መርጪያዎች መካከለኛና ዝቅተኛ የስርገት ፍጥነት ባላቸው ሸክላማ፣ ዋልካ፣ ሸክላማ ዋልካ፣ ደለላማ ሸክላ ቢሆን የአፈር ዓይነቶች የማስማሙ ናቸው።

4. የጠብታ መስኖ የአተካከል ስርዓት

የቤተሰብ ጠብታ መስኖ ስርዓት አተካከል በጣም ቀላል የሆነ ሂደት ነው። በማሳ ቦታ የሚቀርቡ የጠብታ መሣሪያዎች ከመተከላቸው በፊት የማሳውን ስዕላዊ መግለጫ ወይም ካርታ እና በዲዛይኑ የተመላከተው የጠብታ መስኖ ስርዓት የመትከል አሠራር በሁለት ምዕራፎች ይከፈላል።

1. የውኃ መገኛ አካል መትከል (ባልዲ፣ በርሜል፣ ጋን፣ ፓምፕ፣ ወ.ዘ.ተ.)
2. ቧንቧዎችንና የውኃ ጠብታ መርጪያዎችን መዘርጋት

4.1 የውኃ ማከማቻ ጋን የመግጠም አሰራር

የውኃ መገኛ/ምንጭና የማጠራቀሚያ ጋን አመራረጥ በሚመለከት ስለ እቅድ ዝግጅት፣ ጥናትና ዲዛይን በሚያብራሩ ርዕሶች ስር እንዴት እንደሚወሰኑ አይተናል።

በአጠቃላይ በቤተሰብ ጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት ውስጥ ባልዲ ወይም በርሜል ለውኃ ማከማቻ እንደሚውሉ አይተናል። በርሜል የምንጠቀም ከሆነ በመካከላቸው 50 ሳ.ሜትር ርቀት የሆነና ዲያሜትሩ 2.54 ሳ.ሜትር የሆነ የብረት ቧንቧ እርስ በእርሳቸው የተያያዙ ሁለት በርሜሎችን መጠቀም ይመከራል። በርሜሎቹ የተያያዙበት የብረት ቧንቧዎች መገጠሚያ ወይም የብየዳ ቦታው ውኃ የማይሰርቅ መሆኑን በየጊዜው መፈተሽ ያስፈልጋል። የበርሜሎቹን ውስጣዊ አካል ጥቁር ቀለም መቀባትና ውጫዊ አካሉን ደገሞ በዝገት መከላከያ ቀለም መቀባቱ የበርሜሎቹን የአገልግሎት ጊዜ ለመጨመር ይረዳል።

የውኃ ማጠራቀሚያ በርሜሎችን ወይም ባልዲ በምናስቀምጥበት ጊዜ ከሚለማ ማሳ ዳርቻ ባለ በአንፃራዊነት ከሁሉም ቦታዎች የበለጠ ከፍታ ባለው ቦታ ላይ መሆን አለበት። በደልዳላ መሬት ላይ የምንጠቀም ከሆነ በርሜሎቹን በማሳው መሀል ላይ በማስቀመጥ የዋና መስመር ወይም የሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመሮች ጋር የሚያገናኝ "ቲ" ወይም መስቀል ቅርፅ ያለው መገጠሚያ ያስፈልጋል። በርሜሎቹ ወይም ባልዲዎቹ በዲዛይኑ መሠረት ከመሬት ከ1 እስከ 1.5 ሜትር ከፍ ብለው በተዘጋጀ ጠንካራና ጤነኛ የሆነ ጠፍጣፋ ነገር ላይ መቀመጥ አለባቸው። ጠፍጣፋው ነገር ከእንጨት ጣውላ ወይም በአካባቢው ከሚገኙ ቁሳቁሶች የተሰሩ ሊሆኑ ይችላሉ።

4.2 ቧንቧዎችን የመዘርጋት አሠራር

የጠበታ መስኖ የአሠራር ስርዓትን የመትከል ስራ የሚጀምረው ከጠብታ ውኃ ማከፋፈያ መስመር ጋር የሚያያዘውን የውኃ ማከማቻ ጋን ወይም በርሜሎች ከመተከል ነው፡፡ የተከላው ስራ የውኃ መቆጣጠሪያና ማጣሪያዎችን በበርሜሉ ውኃ ማውጪያ ቀዳዳ ላይ በመግጠም ወደተቀሩት የቧንቧ ክርን፣ ቋሚ ቧንቧዎችና ሌሎች ተፈላጊ የሆነ ከዋና መስመር ጋር የሚያገኙ መገጣጠሚያዎች የመትከል ይቀጥላል፡፡ ለተስተካከለ አጠቃቀም እንዲመች ከበርሜሉ የሚመጣው ቧንቧ ከጠብታ ውኃ መውሰጃ ዋና ቧንቧ መሀሉ ላይ የተገናኘ ቢሆን ይመረጣል፡፡ የዋና መስመር፣ የሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመሮችና የጐን መስመሮች የሚሆኑ ቱቦዎች/ቧንቧዎች በኢንዱስትሪ ተመርተው በጥቅል የሚቀርቡ ናቸው፡፡ የዋና መስመር፣ የሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመርና የጐን መስመሮችን ትክክለኛ ርዝመት ለመወሰን በመጀመሪያ የማሳውን ስዕላዊ መግለጩያ ወይም ካርታ እና በዲዛይን የተቀመጠውን የጠበታ መስኖ ስርዓት አቀማመጥ በደንብ ማጥናት በጣም አስፈላጊ ነው፡፡ ቧንቧዎቹን መቆራረጥ ከመጀመራችን በፊት የጠብታ መስኖ ስርዓቱ በመሬት ላይ ያለውነ የአቀማመጥ አቅጣጫ መፈተሽ ያስፈልጋል፡፡ ከዚህ በታች የተመላከተውን የአሰራር ቅደም ተከተል መከተል ያስፈልጋል፡፡

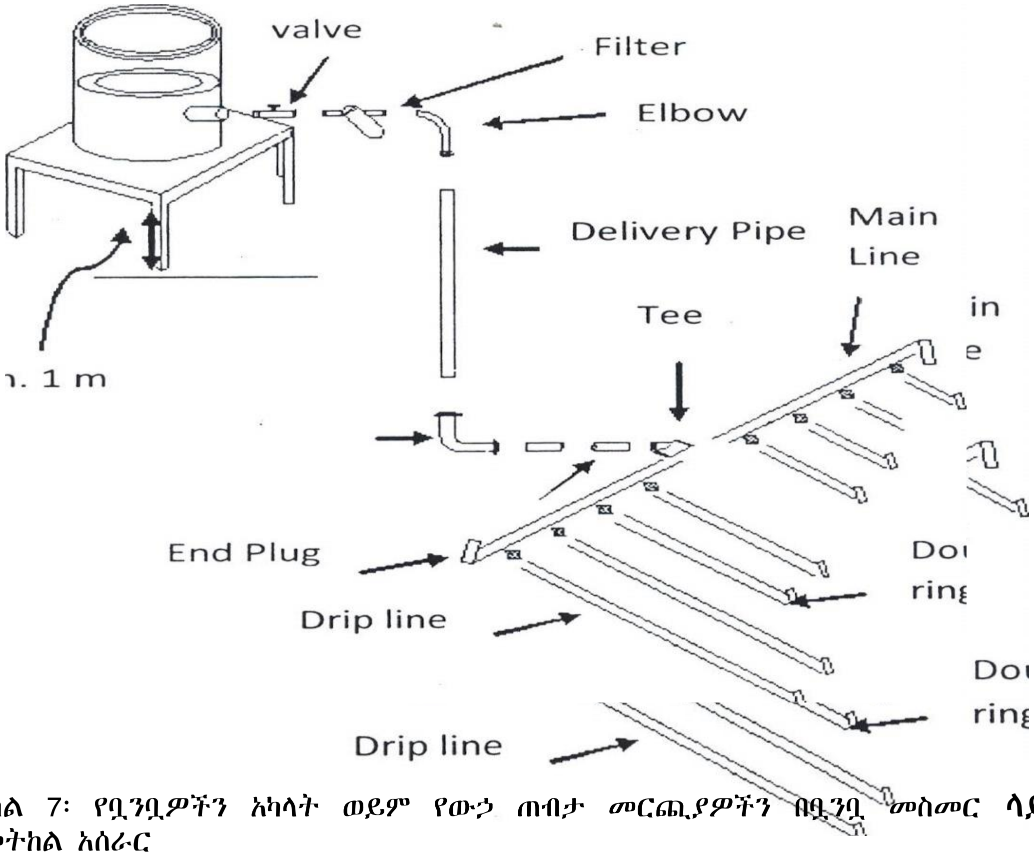
- የዋና መስመሩን፣ የሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመሩንና የጐን መስመሮችን ትክክለኛ ርዝመት በካርታው ላይ ያለውን አቀማመጥ በመለካት በመሬት ላይ ደግሞ በማመላከት ማረጋገጫ መውሰድ፣
- የቧንቧ ጥቅሉን በደንብ እስከሚዘረጋ ድረስ መፍታት፣
- የቧንቧዎቹን ትክክለኛ ርዝመት መለካት፣
- ቧንቧዎቹን በማፈለገው ርዝመት ልክ እያደረጉ መቆራረጥና የተቆረጡ ጫፎችን ጠርዞች ማለሰለስ፣

ከዚያ የጐን መስመሮችን የእፅዋቱን ረድፍ በመከተል በመሬት ላይ በቀጥታ መስመር ጠብቀው እንዲዘረጉ ይደረጋሉ፡፡ በቧንቧ መስመር ውስጥ የሚገጠሙ የውኃ ጠበታ መርጪያዎች በጐን መስመሮች ላይ ቀድሞ የተገጠሙ ናቸው፡፡ በቧንቧ መስመር ላይ የሚገጠሙት የውኃ ጠብታ መርጪያዎች የሚተከሉት በመስክ በዝርጋታ ወቅት ነው፡ በቧንቡ መስመር ላይ የሚገጠሙትን የውኃ ጠብታ መርጪያዎች ለመትከል የሚከተሉትን የአሠራር ቅደም ተከተል መጠቀም ይቻላ (ምስል 7)፡፡

- በዲዛይን ላይ የተመላከተውን አቀማመጥ አቅጣጫ ወይም የእፅዋቶችን ረድፍ አቅጣጫ በመከተል የጐን መስመሮችን በመሬት ላይ መዘርጋት ያስፈልጋል፡፡ በቧንቧ መስመሮች በቀጥታ መስመር ላይ ሆነው እንዲዘረጉ ጠብቆ ለመሄድ እንዲቻል የእንጨት ችካሎችን መጠቀም ይገባል፡፡
- በዲዛይኑ ወቅት በእፅዋቶች መካከል የሚኖር ርቀት ወይም ቅርርብ መጠን ጋር እኩል የሆነ ተመሳሳይ ርቀት በጐን መስመሩ ላይ ምልክት ማድረግ፣
- በተወሰነውና በተመላከተው ቦታ በጐን መስመሩ ቧንቧ ላይ በአምራች ድርጅቱ በሚቀርብ መሣሪያ በመጠቀም ቀዳዳ ማዘጋጀት/መብሳት/
- የጥቃቅን ቱቦዎች ወይም የውኃ ጠብታ መርጪያዎችን የተወሰነው ጥልቀት ወደ ውስጥ ዘልቀው እስከሚገቡ ድረስ በተበሳው ቀዳዳ ውስጥ ማስገባት፣

ቧንቧዎችን ስንቆርጥ ለዚህ ተብሎ የተዘጋጀ የቧንቧ መቁረጫ ወይም የሰላ ጫፍ

ያለው መቀስ መጠቀም ይኖርብናል፡፡ በተመሳሳይ መልኩ በቧንቧዎች ላይ ቀዳዳ ለመፍጠር የምንጠቀምበት መብሺያ መጠን ከተወሰነው የውኃ ጠብታ መርጪያ ዲያሜትር ጋር የተጣጣመ ወይም አንድ የሆነ መሆን አለበት፡፡ በምናያይዝበት ወቅት ቆሻሻዎች፣ አሸዋና ሌሎች ባዕድ የሆኑ ነገሮች ወደ ቀዳዳ ወይም ቧንቧ እንዳይገቡ ጥንቃቄ መደረግ አለበት፡፡



ምስል 7፡ የቧንቧዎችን አካላት ወይም የውኃ ጠብታ መርጪያዎችን በቧንቧ መስመር ላይ የመትከል አሰራር

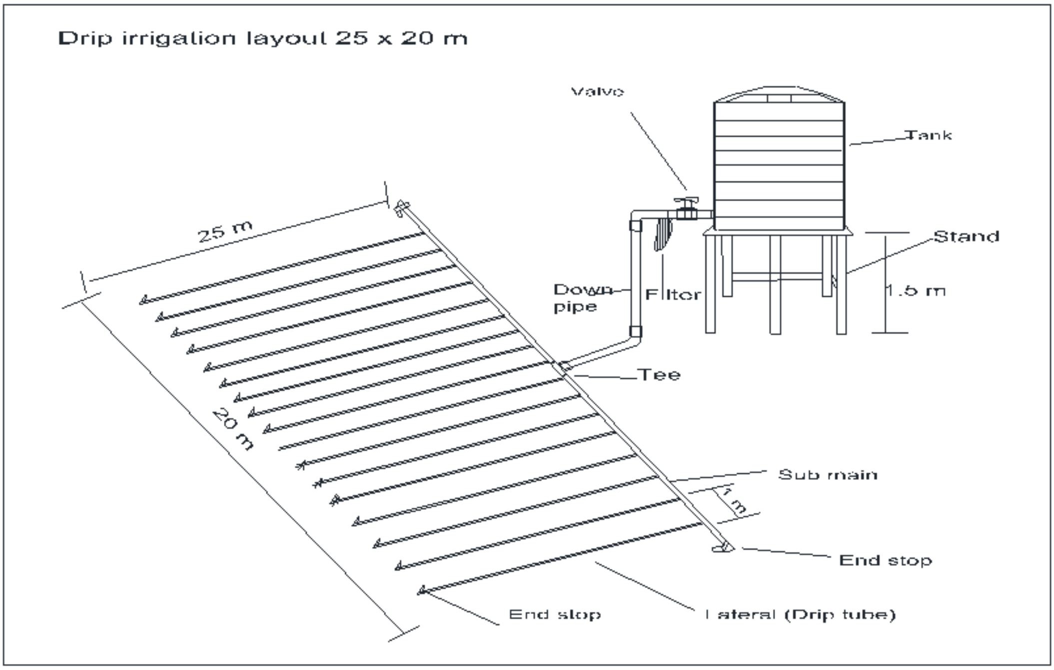
የማሳ ስፋቱ 500 ካሬ ሜትር በሆነ መሬት ላይ የጠብታ መስኖ እንዴት እንደሚዘረጋ በምስል 7 ላይ የተመላከተው የበለጠ የሚያስረዳ ምሳሌ ከዚህ በታች ቀርቧል፡፡

- ከውኃ መቆጣጠሪያው መጠን ጋር እኩል የሆነ ቀዳዳ በውኃ ማከማቻው ላይ መፍጠር፤
- በማከማቻው ላይ በተፈጠረው ቀዳዳ ውስጥ የውኃ መቆጣጠሪያውን ማስገባት/መግጠም፣
- በውኃ መቆጣጠሪያው የሴቴ ጥርስ ባለው በኩል ጋር ባለ መክለያ ውኃ ማጥለያውን ማገናኘት፣
- የውኃ ማጥለያው ላይ ያለው ቀስት ከውኃ መቆጣጠሪያው በተቃራኒ አቅጣጫ የማያመላክት መሆኑን እርግጠኛ መሆን ያስፈልጋል፤
- በባለ መክለያ ውኃ ማጣሪያው ላይ የሶኬትና የክርን ጡቱን መግጠም፤

- ተፈላጊ የሆነ ርዝመት ያለውን የውኃ ማድረሻ ቧንቧ በመቁረጥ በክርኑ ሌላኛው ጫፍ ላይ መግጠም፤
- ሌላኛውን የውኃ ማድረሻ ቧንቧ ጫፍ መጠኑ 25 x 25 ሚ.ሜ. በሆነ "ቲ" ውስጥ መግጠም/ማያያዝ፤
- የውኃ መስመር ቧንቧውን በሁለት እኩል ቦታ በመቁረጥ በሁለቱም አቅጣጫ ባለ "ቲ" ውስጥ ማገናኘት፤
- የቀዳዳ መፍጠሪያ (መብጪያ) በመግጠም በዋና መስመር ቧንቧ ላይ በየ1 ሜትር ርቀት ላይ ቀዳዳ በማበጀት የሌሎች ቧንቧዎች ማከፋፈያዎችን በቀዳዳዎቹ ውስጥ መግጠም፡፡ የፕላስቲክ ቧንቧ በሆኑት ሁለቱም ጫፎች በኩል ወደ 0.5 ሜትር ርቀት ቅርርብ መፍጠር ይቻላል፡፡
- የጠብታ ውኃ መስመሮችን ሁለት እኩል ቦታ በመቁረጥ በማከፋፈያዎቹ ላይ ማያያዝ፤
- በጐን መስመሮችና በዋና መስመሮች የመጨረሻ ጫፎች ላይ ውኃ እንዳይወጣ የሚከላከል ክዳን መግጠም፡፡

ማስታወሻ፡-

የተለያዩ አካላትን አንድ ላይ በምናያይዝበት ጊዜ የውኃ ስርቀት የሌለው መገጣጠሚያ መፍጠር አስፈላጊ ሆኖ ከተገኘ የቴፍሎን ፕላስተር/ማጣበቂያ መጠቀም ይጠቅማል፡፡



ምስል 8፡ በ500 ስ.ሜ. ስፋት ባለው መሬት ላይ የተዘረጋ የጠብታ መስኖ ምሣሌ

በሁለቱም የማሳ አካባቢ ውኃ ማድረስ እንዲቻል የውኃ ማከማቻ በርሜሉ ከመሬት ወለሉ ቢያንስ በ1 ሜትር ከፍ ብሎ እንዲቀመጥ ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ "ቲ" የምንጠቀም ከሆነ የውኃ ማከማቻ በርሜሉ በማሳው መካከል ላይ ማስቀመጥ

ይቻላል፡፡

- የመቀመጪያ ወለሉ የተስተካከለ መሆን አለበት፤
- የውኃ መውጪያዎቹን ወደ ላይ እንዲንጋጠጥ በማድረግ የጠብታ መስመሮቹን በገፀ-መሬት ላይ መዘርጋት፤
- በአብዛኛው በየቀኑ ቢያንስ አንድ ጊዜ የውኃ ማከማቻውን በውኃ በመሙላት በቂ እርጥበት ለመስጠት ያግዛል፡፡

በጠብታ መስኖ ዝርጋታ ወቅት ከሚያጋጥሙ ስህተቶች መካከል የማጣሪየ ወይም የግፊት መቀነስ አለመግጠም፣ ከመጠን ያለፈ የዋና መስመር ርዝመት መቀጠም፣ ከልክ በላይ የሆኑ የውኃ ጠብታ መርጪያዎችን መጨመር የማሉትን ያካትታል፡፡

5. የጠብታ መስኖ አጠቃቀምና ጥገና

ለጠብታ መስኖ አጠቃቀምና ጥገና የአሠራር ቅደም ተከተሎች ትኩረት ባለመስጠት ምክንያት የስርዓቱ አንድ ወይም ከዚያ በላይ የሆኑ አካላቱ በአግባቡ እንዳይሰሩ የሚያደርግና የውኃ እጥረት ጫና መፍጠር ይችላሉ፡፡ በመሆኑም ለአንድ ቦታ የተዘረጋ የጠብታ መስኖ ውጤታማነት የሚወሰነው አግባብ ያለው አጠቀቀም በማስፈንና ቋሚ የሆነ የጥገና እቅድ በማውጣትና በመተግበር ላይ ይሆናል፡፡

5.1 አጠቃቀም

የቤተሰብ የጠብታ መስኖ ስርዓት አጠቃቀም ልክ እንደአውቶማቲክ ሂደት አለው፡፡ የተዘጋጀው የመስኖ አጠቃቀም የጊዜ ሰሌዳ በሁሉም የሰብሉ የእድገት ወቅቶች በተቀመጠው የውኃ መጨመሪያ ጊዜ ርዝመትና የሚፈለገውን ውኃ መጠን ጠብቆ በአግባቡ መተግበር አስፈላጊ ነው፡፡ በአጠቃቀም ሂደት ውስጥ ሁሉም የጠብታ መስኖ ስርዓት አአካላት በአግባቡ እየሰሩ ስለመሆናቸውና የሚፈለገውን የአፈፃፀም ብቃት ያላቸው ስለመሆኑ መረጋገጥ አለበት፡፡ በአጠቃቀም ወቅት የሚከተሉትን የአሠራር ቅደም ተከተል መጠቀም ይመከራል፡፡

- በማጠራቀሚያው ጋን ወይም በርሜል የውኃ መውጪያ ላይ የተተከለውን የውኃ መቆጣጠሪያ መዝጋት፤
- የማከማቻ ጋኑን ወይም በርሜሉን በውኃ መሙላት፤
- መቆጣጠሪያውን መክፈት፤
- ወጥ የሆነ የውኃ ፍሰት ሽፋን መኖሩን ለማረጋገጥ የውኃ ጠብታ መርጪያዎችን በሙሉ መፈተሽ፤

በተመሳሳይ ጊዜ ገበሬው ሁሉም የጠብታ መስኖ ስርዓቱ ውኃ የሚያስተላልፍና ወደ ሰብሉ ስር ድረስ ውኃ የማረጭ/የሚንጠባጠብ መሆኑንና ስራ ከመጀመሩ በፊት ትክክለኛ አገጣጠም መኖሩን ማረጋገጥ ይችላል፡፡

የአሠራር ስርዓቱን አካላት መፈተሽ፡- የውኃ ማጣሪያዎችን፣ ቧንቧዎችን፣ የጉን መስመሮችን የመጨረሻ ጫፍና ሌሎች አካላትን በቋሚነት መቆጣጠር ያስፈልጋል፡፡

የውኃ መስመሮች ውስጥ ያለውን ግፊትና ፍሰት መፈተሽ፡-

በውኃ ማጣሪያዎች ውስጥ፣ በእያንዳንዱ ብሎክ የሚያስገቡ ቦታዎች፣ በሌላ መስመሮች መጨረሻ ጫፍ ላይ ያሉትን የውኃ ግፊት ሁኔታን መፈተሽ ያስፈልጋል። የውኃ ስርቀት፣ የቧንቧ መሰበር ወይም መሰንጠቅና መደፈን ስለመኖሩ መፈተሽ ያስፈልጋል። በውኃ ማጣሪያ ቦታ ላይ ያለውን ግፊት መፈተሽ የሚያስፈልገው በምን ያህል ድግግሞሽ ማጣሪያውን ማፅዳት እንደማያስፈልግ ለመወሰን ይረዳል። በተጨማሪም በጣም ወሳኝ በሆኑ የስርዓቱ አካላት ላይ (የብሎክ ውኃ ማስገቢያ ቦታና የጐን መስመሩ የመጨረሻ ጫፍ) ያለውን የውኃ ግፊት መፈተሹ የሚታሰቡ ስርቀት ወይም የቧንቧ መሰበር ወይም መደፈን ስለመኖሩ ለማወቅ ይረዳል።

የመስኖ ስርዓቱ በአግባቡ እየሰራ ስለመሆኑ ለማወቅ ካስፈለገ ከውኃ ማጣሪያዎቹ ቀጥሎ የተገጠሙ የውኃ መለኪያ ወይም የፍሰት መለኪያ መሣሪያዎች በመመልከት ማወቅ ይቻላል። በቧንቧ ውስጥ የሚፈሰው ውኃ ሲፈተሽ የተገኘው የፍሰት ፍጥነት በዲዛይን ወቅት ከተመላከተው የበለጠ ከሆነ የሚያሳየን የቧንቧ መሰበር ወይም የጐን መስመሩ የመጨረሻ ጫፍ የተከፈ መሆኑን የሚያሳይ ነው።

በሌላ መንገድ የውኃ ፍሰቱ ፍጥነት እንዲሆን ከሚጠበቀው በታች ከሆነ የሚያሳየን በመስኖ መስመሩ ውስጥ የመደፈነ ወይም የፓምፑ የአፈፃፀም ብቃት መቀነስ ወይም ከአቅም በላይ የሆነ ሸክም በማጣሪያዎቹ ላይ የተከሰተ መሆኑን ያሳያል።

የዋና ማጣሪያዎች ወደ ኋላ ውኃ በማፈናጠር የማጠብና የማጣሪያዎችን መስመር ማፅዳት፡-

ብዙዎቹ ወንፊት ያላቸው ማጣሪያዎች በወንፊታቸው ላይ የተለጠፉትን ነገሮች በእጅ በማንሳት እንዲፀዱ ይደረጋል። የውኃ ማጣሪያዎች ከውኃ ውስጥ ያሉትን ባዕድ ነገሮች የሚያስወግዱ በመሆናቸው የውኃ ግፊት ልዩነት የሚጨምር ይሆናል። እነዚህ ማጣሪያዎች ላይ ያሉትን ቆሻሻዎች እየተፈተሹ ማስወገድ ካልተቻለ በውስጣቸው በማጨምረው ክብደት ወይም ሸክም ምክንያት አላስፈላጊ የሆነ የውኃ ግፊት እንዲባክን ያደርጋል። ይህ መሆኑ ደገሞ የውኃ ስርዓቱ እነዲሰራ የሚያደርጉ የውኃ ግፊት በከፍተኛ ደጃ እንዲቀንስ ያደርጋል።

ነፍሳትንና ቆርጣሚ እንስሳትን መከላከል

ለነፍሳትና ቆርጣሚ እንስሳት ጉዳት የተጋለጠ ስርዓት ለመከላከል አስፈላጊ የሆነ የአግሮኖሚ ተግባራትና የፀረ-ሰብል መከላከያ አያያዝንና የቆርጣሚ እንስሳት መከላከያ የሆኑ ደረጃቸውን የጠበቀ የሰብል ጥበቃ ተግባራትን ማከናወን ያስፈልጋል።

ዘርፈ ብዙ አካላትንና የውኃ ጠብታ መርጨያ መስመሮችን በውኃ ማጠብ፡-

ከተጣራ ውኃ ውስጥ ሁሉንም ዓይነት ባዕድ ነገር ወይም ቆሻሻ አይወገዱም። አብዛኛው ደለልና ሸክላማ ንጥረ ነገሮች በማጣሪያ ስርዓቱ ውስጥ ሳይጣሩ ያልፋሉ። የተወሰኑት በውኃ ማሰራጫያው መስመሮች ውስጥ ባሉ ዝቅተኛ ቦታዎች፣ በዘርፈ ብዙ አካላተ ጫፍ ላይ እና በጐን መስመሮች ውስጥ ሊከማቹ

ይችላሉ፡፡ በመሆኑም በየተወሰነ ጊዜ ውስጥ እነዚህን አላስፈላጊ የሆኑ ክምችቶችን በውኃ አጥቦ ለማስወገድ የሚቻልባቸውን በሁሉም መስመሮች ጫፍ ላይ የማጠቢያ ቦታ እንዲኖራቸው ማድረግ ይመከራል፡፡ በተመሳሳይ ሂደት በጐን መስመሮች የመጨረሻ ጫፋቸው ላይ ተራ በተራ በመክፈት የማጠብ ተግባር ስራ ላይ መዋል አለበት፡፡

ሞቃታማ ወቅት ለባክቴሪያ እድገት የተመቸ በመሆኑና የካርቦኔት ንጥረ ነገሮች እንዲከማቹ ምቹ ሁኔታ የሚፈጥር በመሆኑ አጠባው በጣም በተቀራረበ ድግግሞሽ መከናወን አለበት፡፡ የመስኖ ውኃ በሚኖርበት ጊዜ በመስመሩ ውስጥ ተዋህደው ከውኃ ጋር ተቀላቅለው ለሰብሉ የሚሰጡ ንጥረ ነገሮች ሙሉ ለሙሉ መታጠባቸውን ለማረጋገጥ መስኖ ከማጠናቀቃችን በፊት በደንብ ማጠብ ያስፈልጋል፡፡ ይህ ሂደት የተሟላ መሆኑን የምናረጋግጠው ማዳበሪያን ከውኃ ጋር አዋህዶ የመስጠት ስራውን የመስኖ ውኃ ማሠራጨት ከማቆማችን ከ20 እስከ 30 ደቂቃ በፊት ማጠናቀቅ ይኖርብናል፡፡

በውኃ ጋር የምናቀላቅለው ማዳበሪያ ፈሳሽ ከሆነ በቧንቧዎቹ ውስጣዊ ግድግዳ ላይ የሚጠራቀሙ ኬሚካሎችን ለመቀነስ እንዲያስችል መስኖ ከተጠናቀቀ በኋላ ከ10 እስከ 20 ደቂቃ ባለ ጊዜ ውስጥ በውኃ የማጠብ ስራውን ማከናወን ያስፈልጋል፡፡

5.2 የቤተሰብ ጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት ጥገና

በጠብታ መስኖ ስርህት ውስጥ ከሚያጋጥሙ ችግሮች ሁሉ የበለጠው ችግር የውኃ ጠብታ መርጨያዎች መደፈን ነው፡፡ የቤተሰብ ጠብታ መስኖ በመስመር ውስጥ የሚገጠሙ የጠብታ መርጨያ ያላቸው የቤተሰብ ጠብታ መስኖ ሰፋፊ የመርጨያ ቀዳዳ ስላላቸው የመደፈን እድላቸው ዝቅተኛ ነው፡፡ በመሆኑም ከሌሎቹ የውኃ ጠበታ መርጨያ ዓይነቶተ ጋር ሲነፃፀሩ ዝቅተኛ የጥገና ስራ የሚጠይቁ ናቸው፡፡ ይህም ቢሆን የመስኖ ስርዓቱ ያለ እንከን እንዲሰራ ለማድረግ በታቀደ ጊዜና ቀድሞ የመከላከያ ጥገና ማከናወን ያስፈልጋል፡፡ በአካባቢው የተለየ ሁኔታና የውኃ ጥራት ደረጃ ላይ በመመስረት በታቀደ ጊዜ ውስጥ አጠቃላይ ፍተሻ ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ እነዚህም ቀጥለው ተዘርዝረዋል፡፡

- የውኃ ጠብታ መርጨያ መደፈን/የአፈር እርጥበት ሁኔታ፤
- የውኃ ጠብታ መርጨያዎች አቀማመጥ/ለጥቃቅን ቀዳዳ ቱቦ ዓይነት፤
- በቧንቧዎች፣ ውኃ መቆጣጠሪያዎች፣ ማጣሪያዎች፣ መገጣጠሚያዎች፣ ወ.ዘ.ተ. በኩል የሚታይ የውኃ ስርቀት፤
- የመክለያ ዓይነት ማጣሪያን በመክፈትና በማፅዳት ማጣሪያውን በውኃ ማጠብና ማፅዳት፤
- የሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመሮችንና የጐን መስመሮችን የመጨረሻ ጫፍ መዝጊያ/መክደኛ/ በመክፈት በውኃ ማጠብ፡፡

የመክለያ ማጣሪያን በመጠቀም ልናስወግዳቸው ከምንችላቸው የፊዚካል ባዕድ ነገሮች ባሻገር ሌሎች በውኃ ውስጥ የሚሟሙ ኬሚካሎች (እንደ ጨው ያሉ) እና የስነ-ህይወት ባዕድ ነገሮች ለምሳሌ ግሽበተ ዋቅላሚና ባክቴሪያ ወ.ዘ.ተ. አንዳንድ

ውኃ መገኛ ውስጥ አሉ፡፡ ከፍተኛ የሆነ የጨው ክምችት ውኃ ውስጥ ካለ በጠብታ መርጪያው ውስጥ በመጠራቀም ሊደፍነው ይችላል፡፡

የተለያዩ ዓይነት ኬሚካሎችን በመጠቀም የተጠራቀመውን ጨው ማጠብ የሚቻል ቢሆንም ኬሚካሎቹን ለመጠቀም በመስኩ የሰለጠነ የሰው ኃይል ያስፈልጋል፡፡ የመደፈን ተግሩ የተፈጠረው በባክቴሪያ ወይም በግሽበተ ዋቅላሚ ከሆነ በአንድ ሊትር 2 ማሊ ገራም የማጥሪያ ዱቄተ በመጠቀም መርጪያዎችን ማፅዳተ የሚቻል ሲሆን በዚህ ሳቢያም ውኃው ወደ ተዝለገለገ ነገር እየተቀየረ እንዳይሄድ ለመግታት ያስችላል፡፡

- ሁልጊዜም ንፁህ ውኃ መጠቀማችንን ማረጋገጥ፤
- የውኃ ማከማቻ በርሜሎችን ወይም ጋኖችን በምንሞላበት ጊዜ አናቶቻቸው ላይ የልብስ ጨርቅ ማሰር ያስፈልጋል፤
- በየቀኑ በሚደረግ መስኖ ጊዜ ጠብታ መርጪያዎችን ማፅዳት፤
- ቢያንስ በየወሩ አንድ ጊዜ የመስኖ ስርዓቱን በውኃ ማጠብ (የአሰተጣጠብ መመሪያውን ይመልከቱ)፤
- የውኃ ስርቀት በተደጋጋሚ በመፈተሽ ቶሎ ብሎ መጠገን፤
- በእርሻ ስራና በመስኖ አጠቃቀም ወቅት የጠብታ መስመሮችን እንዳይቆረጡ ከፍተኛ ጥንቃቄ ማድረግ ያስፈልጋል፤
- በምስጥና በአይጥ ሊከሰት የሚችል ጉዳት ለመቀነስ ቅድመ ጥንቃቄ ማድረግ፣
- በእያንዳንዱ የመስኖ ወቅት መጨረሻ ላይ በውኃ በማጠብ ሁሉንም አካላት አስተማማኝ በሆነ ቦታ ማከማቸት ያስፈልጋል፡፡

ችግሮችና መፍትሄዎቻቸው

የበርሜል ችግሮች
- መሰንጠቅ፡- ለመጠገን በአካባቢ ለሚገኙ አቅላጮች መስጠት ወይም ማጣበቂያ መጠቀም
- በበርሜል ውስጥ የግሽበተ ዋቅላሚ እድገት፡- ይህ የሚከሰተው የምንጠቀመው በርሜል ነጭ ሲሆን ነው፡፡ በመሆኑም በቃሊም የተቀቡ በርሜሎችን መጠቀም ይመከራል፡፡

በርሜሉ በደንብ አለመታጠብ
- የልብስ ጨርቅ በመጠቀም ቅድመ-ማጣራት ማድረግና ሁልጊዜም ከመስኖ በኋላ አዲስ ከመሙላታችን በፊት በበርሜሉ ውስጥ የሚቀረውን ውኃ በመድፋት ማለቅለቅ ያስፈልጋል፡፡

ማጣሪያ፡-

በቆሻሻ መደፈን፡- በርሜሉን መልሰን ከመሙላታችን በፊት በማንኛውም ጊዜና በየቀኑ በቀሪ ውኃ ማለቅለቅ፡፡ በእጀ፣ በጣት ጥፍሮችና በጨርቅ አለማሸት ወይም በስፒል ወይም በሌላ ሹል ነገሮች ቆሻሻ ከውስጥ ለማውጣት አለመሞከ ያስፈልጋል፡፡ ሁልጊዜም ቢሆን በርሜሎችን ከመሙላታችን በፊት በጨርቅ ቅድመ-

ማጣሪየ ማድረግ ያስፈልጋል፡፡

መሰንጠቅ፡- የውኃ ማጣሪያን በጥንቃቄ መያዝና በውኃ መውጫያ ውስጥ በጣም አርቆ ለማስገባት አለመሞከር፤

መሰበር፡- ከአቅራቢው በመግዛት መተካት

የጠብታ መስኖ መስመሮች

በጣም ተደጋጋሚ በሆነ ጊዜ መስመሩን ሁሉ በውኃ ማጠብ ሆኖ መደፈኑ በንጥረ ነገር ክምችት በቀዳዳዎች ውስጥ ከተከሰተ በእጅ ጥፍር መፈንቀል ይጠቅማል፡፡

የውሀ ስርቀትን ቀድሞ መከላከል

- በጠብታ መስመሮች ውስጥ የሚከሰት ስርቀት ገበሬዎች ከሚያጋጥሟቸው የተለመዱ ችግሮች መካከል ዋነኛው ነው፡፡
- ይሄንን ለመከላከል ሁሉንም መገጣጠሚያ በደንብ ማያያዝና ማንኛውንም እሾሃማ ቅርንጫፎችንና ቅንጥብጣቢዎችን ከመስኖ ማሳ አካባቢ ማስወገድ ያስፈልጋል፡፡
- ትናንሽ ቆርጣሚ እንስሳት ውኃ ፍለጋ በተለይ ደግሞ ደረቃማና ቁጥቋጦ ባለባቸው አካባቢዎች በጠብታ መስኖ መስመሮቹ ውስጥ ቀዳዳዎች ሊፈጥሩ ይችላሉ፡፡ በአካባቢው ስፋት ያለው የጉዷ ነፍሳት ወረርሽኝ ካለ በጣም ጥሩና ጠንካራ አጥር መስራት ብቸኛ አማራጭ ሊሆን ይችላል፡፡

የውሀ ስርቀትን መጠገን

- በመገጣጠሚያዎች ላይ የውኃ ስርቀት ካለ ማጣበቂያውን ማንሳት፣ ጫፉን ማፅዳት፣ መልሶ መግጠምና ማጥበቅ ያስፈልጋል፡፡ በመስመሩ ላይ ከሆነ ትርፍ ማያያዣውን መጠቀም ወይም ደገሞ የተጎዳውን ቦታ እስኪደርቅ ጠብቆ በፕላስቲክ ሙጫ ማጣበቅ ያስፈልጋል፡፡
- እነዚህ ቁሳቁሶች የማይኖሩ ከሆነ የተለመዱ ፕላስተሮችን በመጠቀም የጠብታ መስሃ መስመሩን በተደጋጋሚ በመጠምጠም መፍትሄ መስጠት የቻላል፡፡ ነገር ግን በደንብ ማጣበቅ እንዲቻል መስመሩ የደረቀ መሆን አለበት፡፡ በመስመሩ ላይ የተፈጠረው ቀዳዳ ብዙ ወይም በጣም ሰፊ ከሆነ መስመሩ መለወጥ አለበት፡፡

በውኃ የማጠብ ስራ መመሪያ

- የውኃ ማከማቻ ጋኑን በማፅዳት እስከ አፉ መሙላት፣
- ከጋኑ የሚገኝ ውኃን በመጠቀም ማጣሪያውን በማፅዳት ወደ ቦታው መልሶ መግጠም፡፡ ከዚያ የውኃ መቆጣጠሪያውን መክፈት፣
- ዋናውን መስመር ጫፍ በመክፈት በመስመሩ ውስጥ ንፁህ ውኃ እስኪወጣ ድረስ ለ10 ደቂቃዎች በውኃ ማጠብ ያስፈልጋል፡፡
- የጠብታ መስመሩን ለማጠብ መጀመሪያ የጠብታ መስመሩን ጫፍ በመክፈት ከዚያ ውኃ በርሜሉ ውስጥ በመሙላት በጠብታ መስመሩ ውስጥ እንዲፈስ ማድረግ ነው፡፡

ከዚያም ከጠብታ መስመሩ መነሻ ጀምሮ ወደ ጫፍ እስኪደርስ ድረስ መስመሩን መጭመቅ ነው፡፡ ከመስመሩ ሲጨመቅ የሚወጣው ውኃ ጭቃ የያዘ ስለሚሆን የመስመሩን ጫፍ ከመዝጋታችን በፊት የሚወጣው ውኃ ንፁህ መሆኑን ማረጋገጥ ይኖርብናል፡፡

6. የስነ-ፆታ መግለጫ ሳጥን

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮች የሚባሉት ጉዳዮች ምንድን ናቸው?

የጠብታ መስኖን ቴክኖሎጂን የማስፋፋት ጥረቶችና የሚሰጠውን ጥቅም በምንመለከትበት ጊዜ የሚጠይቀው የመነሻ ኢንቨስትመንት፣ ቴክኖሎጂው በቅርብ ካለመገኘት ጋር ተያይዞ ያሉት ችግሮች በሴት ገበሬዎች ዘንድ ተቀባይነቱን ሊጐዳው ይችላል፡፡

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮች እንዴት ይቃለላሉ?

የቴክኖሎጂውን በማምረት ላይ የተሰማሩትን የግል ዘርፍ በመሬት ላይ የለውን የሴት ገበሬዎች ፍላጐት መሠረት ያደረገ ምርት እንዲያመርቱ ማበረታታትና ስልጠና ያገኙ ሴት ገበሬዎች የብድር አገልግሎት እንዲያገኙ በማመቻቸት ችግሩን ማቃለል ይቻላል፡፡
የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮችን መቅረፍ ምን ጥቅም ያስገኛል?

ቴክኖሎጂው በሴት ገበሬዎች እንዲለመድ የማድረጉን ያሻሽላል፣ የሴት ገበሬዎች በቤተሰብ ደረጃ የሚያገኙት ገቢ ይጨምራል፣ የቤተሰብ አመጋገብ ይሻሻላል፤ የሴቶችን የሥራ ጫና ይቀንሳል፡፡

ዋቢ ፅሁፎች

1. Andreas P. SAVVA and Karen FRENKEN, not dated. Iirrigation Pumping Plant. International Development Enterprises Technical Manual for Affordable Micro irrigation Technology, 10403, West Colfax, Suite 500, USA.

2. FAO, 1993. Irrigation and Drainage paper 24 Guideline for Predicting Crop Water Requirements, Rome.

3. FAO, 1993. Irrigation and Drainage paper 33 Yield Response to Water, Rome.

4. Hagbes Pvt.L.td, 2009. Technical Manual for Micro Irrigation

Technology.

5. Hune Nega, not dated. Training manual for Family Drip Irrigation system, BoA.

6. Lias Anderson, 2005. Low-cost Drip Irrigation on Farm Implementation in South Africa CIV.ISSN:1402-1617. ISRN: LTU-EX–05/151–SE.

7. Polak et al. 1997a, b; Narayanamoorthy and Deshpande 1998; Narayanamoorthy 1999.

8. Seleshi Bekele Awulachew (IWMI), Philippe Lemperiere (IWMI), Taffa Tulu (Adama University), not dated. Irrigation methods: Drip irrigation Options for smallholders; Improving Productivity and Market Success (IPMS) of Ethiopian farmers project International Livestock Research Institute (ILRI), Addis Ababa, Ethiopia.

አባሪ : የቤተሰብ ጠብታ መስኖ እቃዎች ጥናታዊ ተሞክሮ

1. የተጨመቀው ሀሳብ

የትግራይ ክልል ግብርናና ገጠር ልማት ቢሮ ላለፉት በርካታ ዓመታት በተለይም እ.ኤ.አ. ከ2007/08 እስከ 2014/15 ባሉት 8 ዓመታት በሺህ የሚቆጠሩ የጠብታ መስኖ ቴክኖሎጂን ለገበሬዎች አሰራጭቷል፡፡ የዚህን ቴክኖሎጂ ስርጭት በቀነሰም መጠን ቢሆን የማሰራጨቱን ስራ ቀጥሎበታል፡፡ በአሁኑ ጊዜም ምንም እንኳን ብዙ ገበሬዎች ቀጥሎ በተዘረዘሩት ምክንያት ቴክኖሎጁውን መጠቀም ቢያቆሙም ጥቂት ገበሬዎች ግን መጠቀሙን ቀጥለውበታል፡፡

በጥናቱ የተለዩት ዋና ዋና ችግሮችም፡-

- የጠብታ መርጨያዎች መደፈን አንዱ ሲሆን ለዚህ ምክንያቱ ደግሞ፡-
    - → ደካማ አያያዝ (በቂ ያልሆነ እጥበት)
    - → የጥገና አለማግኘት
    - → ዝቅተኛ የሆነ የመስኖ ውኃ ጥራት (ጨዋማነት/ጭቃማነት/ቆሻሻማነት)
- የውኃ መሳቢያ ቴክኖሎጂዎች ጋር ከአለመቀናጀት በተነሳ ጉድለት የውኃ ጋኑን መልሶ መሙላት ስራ አሰልቺ መሆን
- በመስኖ ጥቅሞችና በማሳ ላይ የሚደረግ የውኃ አያያዝ ላይ የእውቀትና ክህሎት ማነስ
- በጠብታ መስኖ የአሠራር ስርዓት አጠቃቀምና ጥገና ላይ ያለው እውቀትና ክህሎት ዝቅተኛ መሄሀንና ከስልጠና መጓደል ጋር በተያያዘ ምክንያት የጠብታ መስኖ ቁሳቁሶች አያያዝ ዝቅተኛ መሆን
- የገፀ-መሬት መስኖ የመጠቀም እድሉ ሰፊ በሆነባቸው አካባቢዎች የጠብታ መስኖ የሚሆን የሰርቶ ማሳያና የማስፋፊያ ስራዎች ዝቅተኛ በመሆናቸው በቂ የሆነ የኤክስቴንሽን አገልግሎት አለመኖር
- ከእጅ ወደ አፍ የሆነ ምርት ለሚያመርቱ ገበሬዎች ወጪን መሸከም ባለመቻል፡፡ እነዚህ ቴክኖሎጂዎች አነስተኛ ማሳ ያላቸውና የምግብ ዋስትና ችግር ያለባቸው ገበሬዎች እንዲጠቀሙ የሚመከር ነው፡፡ ይሁን እንጂ በስፋት እንዳይጠቀሙ የብድር አገልግሎትና ሌላ የፋይናንስ ድጋፍ በማጣታቸው ነው፡፡

ይህም ሆኖ የቤተሰብ የጠብታ መስኖን ውጤታማ በሆነ መለኩ የተጠቀሙ ገበሬዎች አሉ፡፡

1.1 በቤተሰብ ጠብታ መስኖ ላይ የታየ ውጤታማ ተሞክሮ

ከሺ ኃይሉ ገብሬ ከባለቤቱ ሙሉ ግርማይ ጋር በአፅቢ ወንበርታ ወረዳ ድባብ አከሪን ጣቢያ/ቀበሌ ውስጥ በምትገኝ የሱዳን መንደር ልዩ ስሙ ባይተማራ በምትባል መንደር ይኖራሉ፡፡ የቤተሰቡ አባላት ብዛት 10 ሲሆኑ ከዚህ ውስጥ 4 ሴት ልጆች፣ 3 ወንድ ልጆች፣ እናት፣ ሚስትና ባል ናቸው፡፡ የራሳቸው የሆነ መሬት የሌላቸው ሲሆን ነገር ግን በቤታቸው አቅራቢያ የሚገኝ 0.25 ሄ/ር የእናታቸውን መሬትና ከሌላ ገበሬ በኪራይ ተረክቦ በዝናብ የሚያርሰው 0.5 ሄ/ር መሬት አለው፡፡ የተከራየውን መሬት የምርቱን ግማሽ ለባለመሬቱ ይከፍላል፡፡ አንድ ላም ከጥጃ ጋር፣ 8 ፍየሎች፣ 6 በጐችና 5 የንብ ቀፎዎች አሏቸው፡፡ ከእርሻ ስራቸው ውጪ ቤተሰቡን የሚደጉሙበት ሌላ ስራ የላቸውም፡፡

እ.ኤ.አ. በ2013/14 ዓ.ም. 62 ሜትር ኩብ ውኃ መያዝ የሚችል ጋን በሲሚንቶ በመገንባት በዚያው ክረምት በዘነበ ዝናብ በውኃ በመሙላት መጠቀም ጀመሩ፡፡ የውኃ መያዣውን ጋን ከገነባበት ዓመት ጀምሮ እ.ኤ.አ. እስከ ሰኔ 2018 የምረት ዘመን ድረስ በጓሮ ከሚገኘው የእናታዠው ማሳ (0.25 ሄ/ር) ላይ በጠብታ መስኖ ሲየለሙ ቆይተዋል፡፡ የጠበታ መስኖው ቴክኖሎጂ ማልማት የሚችለው 500 ካሬ ሜትሩን ብቻ በመሆኑ ሁሉንም 0.25 ሄ/ር በአንድ ጊዜ ማልማት አይችሉም፡፡ ይሁን እንጂ ማሳውን ሦስት ቦታ በመክፍል የጠብታ መስኖውን በማፈራረቅ ሦስት ጊዜ ያመርታሉ፡፡ ቀሪውን ማሳ በእጅ በመቅዳት ያለማሉ፡፡

የዚህ የቴክኖሎጂ የተለየ ባህሪ ተብሎ የሚጠቀሰው የውኃ ማጠራቀሚያው በርሜል ከማሳ መሬቱ ከፍ ባለ ቦታ እንዲቀመጥ ተደርጐ የተገነባና በበርሜሉ ውስጥ እስከ ግማሽ ጥልቀት የሚደርስ የውኃ ማውጪያ ቧንቧ መገጠሙ ነው፡፡ እዚህ ላይ የገበሬው ለዩ ፈጠራ ተደርጐ የተወሰደው የውኃ ማጠራቀማያው በርሜል በውኃ እንዲሞላ የሚደረገው የስበት ኃይል በመጠቀም በፕላስቲክ ቱቦ መሆኑ ነው፡፡ የውኃ መጠኑ ከውኃ ማውጪያው ቧንቧ ወለል በታች ሲሆን እንኳን ቱቦውን በአፍ በመምጠጥ የውኃ ፍሰት መርሆዎችን በመከተል ውኃ እነዲፈስ የሚያስጀምርበት ዘዴ ይጠቀማል፡፡

ምስል 9፡ የከሺ ሀይሉ ገብሬ የውኃ ማሰባሰቢያና የጠብታ መስኖ አቀማመጥ

በነዚህም ጥረቶችም ገበሬው ቲማቲም፣ የስዊስ-ቻርድ፣ ሰላጣና በርበሬ ያመርታሉ። እ.ኤ.አ. በ2018 የምረት ዘመን የጠብታ መስኖ ስርዓቱን በመጠቀም ካመረቱት የቲማቲም ምርት በመሸጥ ቤተሰቡ 3,300 ብር ያገኘ ሲሆን ከምርቱ 1/3ኛውን ለምግብ ተጠቅመዋል። በተመሳሳይ መልኩ በዚሁ ዓመት በውቅሮ ከተማ 11ኛ ክፍል የምትማረው የሴት ልጁ የአትክልቶችን ቅጠሎች በመሸጥ 700,000 ብር በማግኘት ወጪዎቿን እንድተሸፍን አድርጓል። ቤተሰቡ ምርቶቻቸውን በማንኛውም የገበያ ቀናትና በማፈልጉበት ጊዜ ሁሉ የሚሸጡ በመሆናቸው ዝቅሞቻቸውን ባገኙት ገቢ መጠን እንጂ የምርቱን መጠን በክብደት ወይም በይዘት መግለጽ ያስቸግራቸዋል። የሚየመርቱትን በርበሬ በሙሉ በቃሪና በማቅላት ለምግብነት ይጠቀማሉ። ምርት ለመገመት ያህል በወረዳ ደረጃ ተመዝግቦ ያለውነ አማካይ ምርታማነት መጠቀም የምንችል ሲሆን በዚሁ መሠረት ለቲማቲም በሄ/ር 250 ኩንታል፣ ስዊስ-ቻርድ በሄ/ር 220 ኩንታል፣ ሰላጣ በሄ/ር 200 ኩንታል እና በርበሬ በሄ/ር 200 ኩንታል ነው።

ምስል 10፡ የከሺ ሀይሉ ገብሬ የመስኖ ማሳና የጠብታ መስኖ መስመሮች አቀማመጥ

ምስል 11፡ በጠብታ መስኖ የለማ የከሺ. ሀይሉ ገብሬ የቲማቲም ሰብል

በአጠቃላይ የቤተሰቡ ዋነኛ የገቢ ምንጭና የምግብ ፍጆታ የሚገኘው ከመስኖ ማሳው ነው፡፡ እኚህ ገበርና የቤተሰቡ አባላት በሙሉ በዚህ የውኃ ቆጣቢ ቴክኖሎጂ አስፈላጊነት ላይ ጠንካራ አመለካከት አላቸው፡፡

ሌላ ሊጠቀስ የሚገባው ውጤታማ ተሞክሮ ቢኖር የ “ማረት” ድጋፍ ነው፡፡ እ.ኤ.አ. በ2013 ዓ.ም. ከድርጅቱ ድጋፍ ያገኙ አንድ ሴት ገበሬ የጥቃቅን ጠብታ መስኖን በ135 ካሬ ሜትር ጓሮ ማሳ ላይ በመጠቀም 420 ብር ብቻ መነሻ ወጪ በማውጣት 2010 ብር ማግኘት ችለዋል፡፡

ምስል 12: ወ/ሮ ሌተገብርኤል በገብረማከዳ ወረዳ ውስጥ የሚገኘውን በስዊስ-ቻርድ የተሸፈነ ማሳቸውን ሲንከባከቡ የሚያሳይ

ሞጁል 10: ጥቃቅን የርጭት መስኖ

1. መግቢያ

ይህ በርጭት መስኖ ላይ የተዘጋጀ ሞጁል የመጀመሪያው እትም ሆኖ በቤተሰብና ጥቃቅን መስኖ ላይ ሊኖሩ የሚገቡ ብቃቶች ማሳደጊያ የሚሆኑ ተከታታይ ሞጁሎች አንዱ ነው። ይህ የሙያዊ ብቃት ማሳደጊያ ሞጁል የግብርና እድገት ፕሮግራምና ሌሎች ፕሮጀክቶች ትግበራ የሚደግፍ ነው።

1.1 የርጭት መስኖ ማለት ምን ማለት ነው?

የረጭት መስኖ ዘዴ ውኃን ልክ እንደ ዝናብ በሰብል ማሳ አናት ላይ በመርጨት ሰብል እንዲጠቀምበት የማከፋፈል ዘዴ ነው። ውኃ በግፊት ኃይል በቱቦ ውስጥ እንዲየልፍ በማድረግ በውኃ መርጫ ቀዳዳዎች በኩል በማሳው አናት ላይ እንዲረጭ ይደረጋል። የግፊት ኃይሉን የሚገኘው ተስማሚ አቅምና የፈረስ ጉልበት ያለው ፓምፕ መርጦ በመግጠም ነው። የውኃ መርጪያ ቀዳዳውን መጠን የማንቀሳቀሻ የግፊት ኃይልና በመሀከላቸው ያለውን ርቀት በጥንቃቄ የምንመርጥ ከሆነ የአፈሩ እርጥበት በበቂ ደረጃ ለማርካት የሚያስፈልገውን ውኃ አፈሩ ማስረግ በማችለው ደረጃ በአንድ ዓይነት ለመስጠት ያስችላል። ይህን ማድረጉ የውኃ አጠቃቀሙ የተሟላ የአፈፃፀም ብቃት እንዲኖር ያደርጋል። የርጭት መስኖ የአሠሪር ስርዓት የምንጠቀመውን ውኃ በከፍተኛ ደረጃ እንደማቀንስና የሰብል ምርተማነትን እንደሚያሳድግ ይገመታል።

ጥቃቅን የርጭት መስኖ የሚባሉት የርጭት መስኖ ዓይነትት ሆነው ከተለመዱት መርጪያዎች አኳያ አነስተኛ የውኃ መርጨት አቅም ያላቸው ናቸው።

የርጭት አቅማቸው በሰዓት እስከ 250 ሊትር የሚደርስ ነው። ስኳር ድንች፣ ካሮት፣ ቅጠላማ አትክልቶች፣ ኦቾሎኒና ሌሎች በጥግግጊት የሚለሙ ሰብሎተን በርጭት መስኖ ለማጠጣት የውኃ አረጫጨቱ በቂ የሆነ መደራረብ እንዲፈጥሩ ለማስቻል የውኃ መርጪያዎቹ አንፃራዊ ቅርርብ ያላቸው የአራት ማዕዘን ወይም ሦስት ማዕዘን ላይ እንዲቀመጡ ማድረግ ያስፈልጋል። ይህ ዘዴ አስተማማኝ የሆነ፣ ከፍተኛ የአፈፃፀም ብቃት ያለውና ለመጠቀም በጣም ቀላል የሆነ ሆኖ አነስተኛ ማሳ ያላቸው ገበሬዎች በቀላሉ የሚጠቀሙትና ለአያያዝም የቀለለ ነው። ይህ የመስኖ ስርዓት ወቅታዊና ዝቅተኛ ግፊት ኃይል የሚጠቀም አስተማማኝ የሆነ የጥቃቅን መስኖ ድርጅት ሲሆን የመስኖ ስራ ሲጀመር በቶሎ የሚገጠምና ሲጠናቀቅ ደግሞ በቀላሉ የሚነሳ ነው።

1.2 የርጭት መስኖ የአሠራር ስርዓት የምንጠቀመው ለምንና የት ነው?

የርጭት መስኖ የአሰራር ስርዓት በጣም ምቹ የሚሆነው ተዳፋትነትና ቅርብ ጥልቀት ያለው አፈር ባላዝው መሬቶቻችን ለማልማት ነው። ይህ ዘዴ በስርገት

የሚባክነው ውኃ ከፍተኛ በመሆኑ ተደጋጋሚ መስኖ በሚፈልጉ አሸዋማ የመሬት ላይ መጠቀሙ የበለጠ ተስማሚ ይሆናል፡፡

በተጨማሪም መሬት ለማስተካከል የሚጠይቀው ወጪ ከፍተኛ በመሆኑና ለማስተካከልም አዋጭ በማይሆንባቸው ወጣ ገባ መሬቶች ላይ መጠቀም ይመረጣል፡፡ መሬት በማስተካከል ሂደት የላይኛውን ለም አፈር ሽፋን ማስወገድ አይመከርም፡፡ የዛፍ ተክሎች በሚለሙባቸው ተራራማ አካባቢም ተስማሚ የሆነ ዘዴ ነው፡፡

1.3 የርጭት መስኖ የአሠራር ስርዓት ክፍፍል

የርጭት መስኖ ስርዓት ተንቀሳቃሽ፣ መለስተኛ ተንቀሳቃሽና በቋሚነት የሚተከሉ በሚል ሊከፋፈሉ ይችላሉ፡፡
ሀ) ተንቀሳቃሽ የርጭት መስኖ ከውኃው መገኛ ጀምሮ እስከ የጉን መስመሮች ድረስ ያሉት ቧንቧዎች ሁሉ መንቀሳቀስ የሚችሉበት ነው፡፡ ቧንቧዎቹን በቀላሉ ለማገናኘትና ለማላቀቅ የሚያስችሉ የእጅ መገጣጠሚያዎች አሏቸው፡፡ እነዚህ የመስሃ ስርዓቶች ከዚህም ይበልጥ የሚከፋፈሉ ሲሆን እነሱም ከአውቶማቲክ በተከታታይ የሚንቀሳቀሱ፣ መለስተኛ አውቶማቲክ የሚንቀሳቀሱና በሰው እጅ የሚንቀሳቀሱ የሚባሉ ናቸው፡፡ ለተንቀሳቃሽ ዓይነቱ ጥሩ ምሳሌ የሚሆኑት በአንድ ቦታ ሆነው የሚሽከረከሩና በአንድ መስመር ቀጥተኛ በተከታታይነት የሚጓዙት ናቸው፡፡ የዚህ ዓይነቱን የርጭት መስኖ ቴክኖሎጂ ቀጥሎ ባለ ምስል 1 ላይ መመልከት ይቻላል፡፡

ምስል 1 መለስተኛ ተሽካርካሪ የመስና ስርዓት ምስል 2 መለስተኛ ጠመንጃ መሰል የመስኖ ስርዓት

ለ) መለስተኛ ተንቀሳቃሽ የመስኖ ስርዓት በቋሚነት የተተከሉ ዋና መስመርና ሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመሮች እና ተንቀሳቃሽ የጉን መስመሮች ያሉት ነው፡፡ የመለስተኛ ተንቀሳቃሽ ዓይነት ምሳሌ ሊሆን የሚችለው በጉን ተንከባላይ ጉማ የሚንቀሳቀስ፣ በመስመር የሚጐተት ወይም የሚሳብ ነው፡፡ በእጅ የሚንቀሳቀሱ የጉን መስመሮች ያሏቸው በጣም የቀደምት ሰራሽ ከሆኑት መካከል አንዱ ነው፡፡

እነዚኛዎቹ በፈጠነ መንገድ ከሚገጠሙ ማገናኛዎችና በአናት ላይ ከሚሽከረከሩ መርጪያዎች ጋር በአምራቹ የሚቀርቡ ናቸው፡፡

ምስል 3፡ በተወሰነ ጊዜ የሚንቀሳቀስ የርጭት መስኖ ስርዓት

ሐ) በሙሉ ቋሚ ሆኖ የተተከለው የርጭት መስኖ ከምድር በታች በቋሚነት የተገጠሙ እና ከገፀ-ምድር በላይ ወጣ ተደርገው የተገጠሙ ቧንቧዎች አሉት፡፡ እንደዚህ ዓይነት የመስኖ ስርዓቶች ከፍተኛ የሆነ የመነሻ ወጪ የሚጠይቁ ቢሆንም የሚፈልጉት የሰው ጉልበት ዝቅተኛ ነው፡፡ ይህን ዓይነት መስኖ ስርዓት ለመረዳት ምስል 4 ይመልከቱ፡፡

ምስል 4፡ በባለ ሦስት እግር የተደገፉ ከፍ ከላይ የተገጠሙ ቧንቧዎች የሚያሳይ የርጭት መስኖ ስርዓት

1.4 ለርጭት መስኖ የአሠሪር ስርዓት የሚስማሙ ሰብሎች

የሩዝ ሰብል፣ የቃጫ ሰብሎች ከመሳሰሉት በስተቀር ሁሉም ዓይነት ሰብሎች ለርጭት መስኖ ተስማሚ ናቸው። ደረቃማ (ሸዋጅ) ሰብሎች፣ አትክልትቶች፣ የአበባ ሰብሎች፣ የፍራፍሬ ተክሎች እንደ ሻይቅጠል፣ ቡና የመሳሰሉ ተክሎች ሁሉም ተስማሚ የሆኑና በርጭት መስኖ መልማት ይችላሉ።

2. የርጭት መስኖ ጥቅሞችና ውሱንነቶች

2.1 ጥቅሞች

- ሰፋ ያሉ የአፈር ዓይነቶች፣ የመሬት አቀማመጥና የመሬት ክፍሎች የሚስማማ ነው።
- ለብዙዎቹ በመስመር የሚዘሩ፣ የማሳ ሰብሎችና ተክሎች እንዲሁም ቅርብ ጥልቀት ያላቸው ሰብሎችና አዲስ የሚበቅሉ ሰብሎችን ለማልማት የሚስማማ ነው።
- የተፈጥሮ ዝናብ አስመስሎ የሚሰራ በመሆኑ ከፍተኛ ወጥነት ያለውና የአፈፃፀም ብቃት ያለው መሆኑ፤
- በአነስተኛ መጠን እንኳን ሳይቀር ትክክለኛ በሆነ መልኩ ውኃ መርጨት መቻሉ፤
- ምቹ አካባቢያዊ የዓየር ሁኔታ መፍጠሩና በረዶ እንዳይፈጠር መከላከል መቻሉ፤
- በማሳው ጫፍ እስከ ጫፍ ባለው ቦታ በጣም ወጥ የሆነ ውኃ መርጨት መቻሉና ከፍተኛ የውኃ አጠቃቀም የአፈፃፀም ብቃት ያለው መሆኑ፤
- ከተለያዩ የውኃ ምንጮች የሚገኘውን ውኃ በጣም ውጠታማ በሆነ መልኩ መጠቀም ያስችላል፤
- አጠቃቀሙና ጥገናው የቀለለ መሆኑና አነስተኛ የሰው ጉልበት የሚፈልግ መሆኑ፤
- ማዳበሪያና ፀረ-ተባይ መድሃኒቶችን በሚፈለገው መጠን በመርጪያዎቹ በኩል በጥቂት ተጨጨማሪ ወጪ ውጤታማ በሆነ መልኩ መጨመር ይቻላል። ይህ ማዳበሪያን ወጥ በሆነ አግባብ መጨመርና ውጤታማ የሆነ የተባይ ቁጥጥር ለማድረግ ያመቻቻል/ያስችላል።
- የሰው ጉልበት አጠቃላይ ወጪ በጥቅሉ የቀነሰ ነው።
- በገፀ-ምድር ላይ በሚካሄደው የመስኖ ዘዴ የሚታወቀው የአፈር መከላት ችግር በዚህ ዘዴ ማስቀረት ይቻላል።
- ውኃው የሚሰራጨው በቧንቧዎች ውስጥ በመሆኑ የመስኖ ውኃ ብክለትንና ብክነትን ማስወገድ ይችላል።

- በመጠቀሚያ ቦታ ላይ ያለውን የአየር ንብረት ለማስተካከል ይረዳል፡፡ ይህ ማለት ምርታማነትንና በረዶ የሚፈጠርበትን ሁኔታ ለማስተካከል ይጠቅማል ማለት ነው፡፡

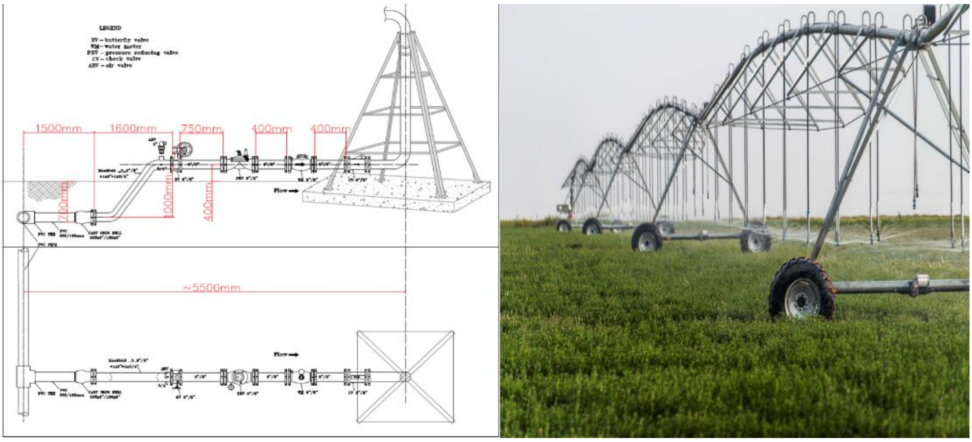
2.2 ውሱንነቶች

- የአሠራር ስርዓቱን ለመትከል የሚጠይቀው ወጪ አንፃራዊነት ከፍ ያለ መሆኑ፤
- በቂ የሆነ የግፊት ከፍታ ከሌው የውኃ መግፊያ ፓምፕ የሚጠይቅ ይሆናል፡፡ ይህ መሆኑ የሚያስፈልገውን የግፊት ኃይል ለማግኘት ሲባል የሚጠቀመው ኃይል ተጨማሪ ወጪ የሚያስከትል መሆኑ ነው፡፡
- የውኃ ስርጭቱ ወጥነት እንዲኖረው ማድረጉ ለንፋስና የአየር ግፊት በቀላሉ የሚጐዳ መሆኑ፤ ከፍተኛ ንፋስ የሚኖር ከሆነ በቀላሉ የመበተን ክስተት ያጋጥማል፡፡
- ለበሽታዎችና ነፍሳት እድገት የተመቸ ሁኔታ የሚፈጥር ነው፡፡
- የማሳ እንክብካቤ በመሳሰሉ ሌሎች የእርሻ ስራዎች ላይ ቴክኒካል ተፅዕኖ የሚፈጥር ነው፡፡
- በማሳው የዳር ዘርዝ በኩል የሚከሰት የውኃ ብክነት ይኖራል፡፡
- ማሳው በሙሉ በውኃ የሚርስ በመሆኑ ለአረም እድገት የተመቸ ነው፡፡
- አንዳንድ ሰብሎች በእርጥበት ምክንያት ለሚከሰቱ በሽታዎች የተጋለጡ በመሆናቸው በአናት ላይ የሚረጨው ውኃ በሽታ ሊፈጥር ይችላል፡፡
- የርጭት መስኖ መርጪያ ቀዳዳዎች በጣም ትናንሽ በመሆናቸው በቆሻሻ የመደፈን ችግር ያጋጥማቸዋል፡፡

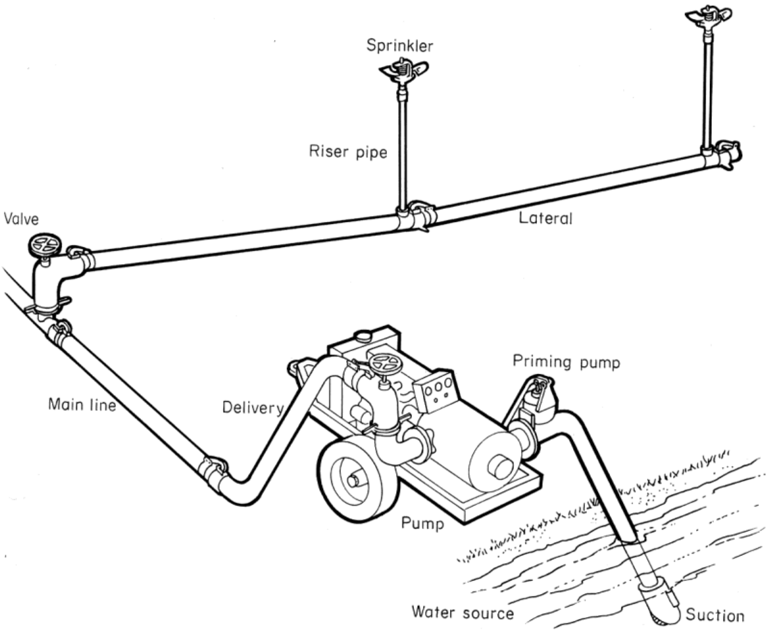
የአሠራር ስርዓቱን እቅድና ዲዛይን ለማዘጋጀት ጥሩ የሆነ ቴክኒካል ሙያተኛ የሚፈልግና አጠቃቀሙም ከፍተኛ ትኩረት የሚጠይቅ ነው፡፡

3. የርጭት መስኖ የአሠራር ስርዓት አካላት

- የፓምፕ ክፍል
- ቱቦዎች ዋና/ሁለተኛ ደረጃ ዋና እና የጐን ቱቦዎች
- መገጣጠሚያዎች
- የርጭት መስኖው የግፊት ከፍታ
- እንደ ፓምፕ መቆጣጠሪያ፣ የግፊት መለኪያ፣ የውኃ መቆጣጠሪያ፣ መታጠፊያዎች፣ ቋሚ ቧንቧዎችና መርጪያዎች ያሉ ሌሎች ተቀጥያዎች ናቸው፡፡ የተለያዩ አካላትን የሚያመለክተውን ምስል 6 ይመልከቱ፡፡



ምስል 5፡ ወደ እምብርቱ መሀል ውኃ የሚያስገባ ክፍል



ምስል 6፡ የርጭት መስኖ አካላትና አቀማመጣቸው (በተጨማሪም በማኑዋሉ ፊት ገፅ ላይ ያለውን ምስል ይመልከቱ)

3.1 የውኃ መሳቢያ/ፓምፕ ክፍል

የርጭት መስኖ ውኃን በማሳው አናት ላይ በመርጨት የማሰራጨት የአሠራር ስርዓት ነው፡፡ ውኃ በግፊት ኃይል ተገፍቶ ወደ ማሳው እንዲደርስ ይደረጋል፡፡

የግፊት ኃይሉ ውኃን በመርጨያ መስመሩ ውስጥ እንዲሄድ በማስገደድ በመስመሩ ውስጥ በሚገኙ ቀዳዳዎች በኩል እንዲረጭ ያደርጋል፡፡ የርጭት መስኖ ስርዓቱን ለማንቀሳቀስ ከፍተኛ የእሽክርክሪት ፍጥነት ያለውን የሴንትሪፉጋል ፓምፕ ለተናጥል ማሳዎች መጠቀም ይቻላል፡፡ የሴንትሪፉጋል ፓምፕ የምንጠቀመው በፓምፑ ውኃ ማስገቢያ እና በውኃው ወለል መካከል ያለው ርቀት ከ8 ሜትር በታች ሲሆን ነው፡፡

3.2 የቱቦ ዝርጋታ፡ ዋናና ሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመሮች

የቱቦ ዝርጋታ የሚያካትተው የዋና መስመርና የሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመሮችን ነው። ዋናው መስመር ውኃ ከመነሻው/ከመገኛው ጀምሮ ወደ ሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመር የሚያደርስ ነው። ሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመር ደግሞ ውኃ ተቀብሎ ወደ መርጨያዎች ወደሚያደርሰው የጐን መስመሮች ያደርሳል። ከፍተኛ እፍጋት ያላቸው የፕላስቲክ ቧንቧዎች ለሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመሮች ያገለግላሉ። የፒ.ቪ.ሲ. ፕላስቲኮች ደግሞ ለዋና መስመር የሚውሉ ቧንቧዎች ናቸው።

- ለረዥም ጊዜ የሚያገለግሉና ቀላል ክብደት ያላቸው ናቸው (ከ50 ዓመታት በላይ ላለ ጊዜ ያገለግላሉ)፤
- የውጫዊና ውስጣዊ አካሉ ለስለስ ተደርጐ የተሰራ (የውኃ ፍሰቱ ከሰበቃ ነፃ ስለሚሆን እስከ 33.5% የሚሆን ኃይል ይቆጥባል)፤
- ዝገት ይቋቋማል- ለብዙዎቹ አሲዶችና መሠረታዊ ኬሚካሎተ የማይበገር ነው፤
- አጠቃላይ መጠን ከ20 እስከ 500 ዲ.ኤን ባለ መጠን ውስጥ ማግኘት ይቻላል።
- በቀላሉ ማያያዝ የሚቻልና የውኃ ስርቀት የሚከላከል ነው።
- ወጥ ያልሆኑ የማይንቀሳቀስና ተለዋዋጭ ጭነት መቋቋም የሚችል በቂ ጥንካሬ አለው።
- ተለማጭነት ባህሪ ያለው መሆኑ ያለ ችግር ለመትከል/ለመግጠም የሚያስችልና ችግር አልባ በሆነ መልኩ እንዲያገለግል ያደርገዋል።

ሠንጠረዥ 1፡ የቧንቧ አመራረጥ መመሪያ

የቧንቧ መጠን (ሚ.ሜ.)	የቧንቧ ዓይነት
<= 50	የፖሊኢታይሲን
50-150	የዩ.ፒ.ቪ.ሲ
➢ 150	ሸቦ የተቀላቀለ ሲሚንቶ፣ ብረትና ኮንክሪት የተሰራ

3.3 ማቀጣጠያዎች

ማቀጣጠያዎች ሁለት ቧንቧዎችን አንድ ላይ ለማገናኘትና በፈጠነ መንገድና በቀላሉ ለማለየየት ያገለግላሉ፡፡

በዋናነት አንድ ማቀጣጠያ የሚከተሉትን አገልግሎቶች መስጠት አለበት፡፡
ሀ) መልሶ ለመጠቀም የሚቻልና ተለማጭ የሆነ ማገናኛ
ለ) በማቀጣጠያው ጋ የውኃ ስርቀት የሌለው
ሐ) ለማያያዝና መልሶ ለመፍታት የቀለለ መሆን
መ) ቀላል ክብደት ያለው፣ ዝገት አልባ፣ ለረዥም ጊዜ ማገልገል የሚችል

3.4 የርጭት ግፊት ከፍታ

የርጭት ግፊት ከፍታ በማሳ ላይ የውኃ መጥለቅለቅ ሳይፈጥርና በስርገት ምክንያት የሚባክነው ውኃ ከሚገባው መጠን ሳያልፍ ውኃን በማሳ አናት ላይ በመርጨት ወጥ በሆነ አግባብ እንዲከፋፈል ያደርጋል፡፡ የተለያዩ ዓይነት ያላቸው የውኃ መርጪያዎች አሉ፡፡ እነሱም የሚሽከረከሩ ዓይነቶችና በአንድ ቦታ ላይ የተወሰኑ ዓይነቶች ናቸው፡፡ የሚሽከረከረው ዓይነት ሰፋ ባለ የውኃ መርጪያ ፍሰት መጠን ደረጃና የመርጪያዎች የቅርብ ርቀት ባላቸው ሁኔታዎች ውስጥ መጠቀም የሚችል ነው፡፡ በመርጪያዎቹ መግቢያ ጋ የሚደርሰው ውኃ ግፊት ከ10 እስከ 70 ሜትር ከፍታ ባለው ሁኔታ ውስጥ በጣም ውጤታማ ያደርጋቸዋል፡፡ ብዙዎቹ ገበሬዎች ተግባራዊ አፈፃፀም እንዲኖራቸው ከተፈለገ የውኃ ግፊቱ ከ16 እስከ 40 ሜትር ከፍታ ቢሆን ይመረጣል፡፡

በአንድ ቦታ ላይ የተወሰኑ መርጪያዎች ዓይነቶች አነስተኛ ስፋት ያላቸውን የጓሮ መሬቶች ለማጠጣት ያገለግላሉ፡፡ አንዳንድ ጊዜ የተበሳሱ የጉን መስመሮች እንደ ውኃ መርጪያ ሊያገለግሉ ይችላሉ፡፡ ይህኛው ዓይነት መርጪያ ከሚሽከረከረው ዓይነት መርጪያ ያነሰ የግፊት ኃይል ይፈልጋል፡፡ በአንድ የተወሰነ ቦታ ላይ የተገጠመው የሚረጨው የውኃ መጠን የሚሽከረከረው ዓይነት ከሚረጨው የውኃ መጠን ጋር ሲነፃፀር ከፍ ያለ ውኃ ይለቃል፡፡ በመሆኑም በአንድ ቦታ ላይ የተወሰነ ከፍታ ያላቸው የውኃ መርጪያዎች የሚስማሙት በተወሰነ ጊዜ ውስጥ ከፍተኛ ውኃ መቀበል በሚችሉ የአፈር ዓይነቶች ላይ ነው፡፡

3.5 መገጣጠሚያዎችና ተቀጥያዎች

ከዚህ በታች የተዘረዘሩት በርጭት መስኖ ስርዓት ውስጥ አስፈላጊ የሆኑ ጥቂት መገጣጠሚያዎችና ተቀጥያዎች ናቸው፡፡

ሀ) የውኃ መለኪያ የተሰራጨውን የውኃ ይዘት/መጠን ለመለካት ይረዳል፡፡ ይህ የሚያገለግለው የመስኖ ስርዓቱን ለመጠቀም የሚፈለገው የውኃ መጠን መሰጠቱን ለማወቅ ነው፡፡

ለ) ፍላንጅ፣ ማቀጣጠያና የፓምፕ የጡት ጫፍ፣ ከፓምፕ፣ ውኃ መምጠጪያና ውኃ ማቅረቢያ ጋር በአግባቡ ለማያየዝ ያገለግላሉ፡፡

ሐ) የውኃ ግፊት መለኪያ የርጭት መስኖ ስርዓቱ የውኃ ርጭትን ወጥ በሆነ መልኩ ለማዳረስ በሚያስችል የግፊት መጠን እየሰራ መሆኑን ለማረጋገጥ ያስፈልጋል፡፡

መ) "ቲ"፣ መነቀሻዎች፣ ክረን፣ ውኃ የሚስብ ቧንቧ፣ ውኃ መቆጣጠሪያዎችና ክዳኖች

ከፍተኛ እፍጋት ያላቸው (HDPE) ቧንቧዎች ከተለመዱት የቧንቧ ስርዓቶች የበለጡ የቴክኖሎጂና የኮሜርሻል ጥቅሞች ያስገኛሉ፡፡ እነዚህም፡-

- የቧንቧዎቹ ውስጣዊ አካል ለስላሳ መሆን ከጊዜ ብዛት ምክንያት የማይቀንስ ከፍተኛ የውኃ ፍሰት እንዲኖር ያደርጋል፡፡
- ወጥ የሆነ ርዝመት ያለው መሆኑ ለመገጣጠም የሚያስፈልጉ ማቀጣጠያዎች ቁጥር የሚቀንስና በመገጣጠም ሂደት ሊያጋጥሙ የሚችሉ የሰው ስህተቶችን ይቀንሳሉ፤
- ዝገት የሚቋቋሙ መሆናቸው፤
- ለማጓጓዝ የቀለሉ መሆናቸው፤
- ተለማጭነታቸው፤ ረዥም ጊዜ የሚያገለግሉ መሆናቸው፤
- አንዴ ከተበላሹ በዚያው የማይቀሩ መሆናቸው፤
- ቀላል ክብደት፣ ወጪ ቆጣቢ በሆነ መገጠማቸው ባክቴሪያና ኬሚካል የሚቋቋሙ መሆናቸው፡፡

በጐን መስመር ላይ የሚተከሉ መሸከሚያዎች (Risers)

- የውኃ መርጪያው ከጐ መስመር (ቧንቧ) ጋር የሚያያዘው በዚህ መሸከሚያ ቧንቧ ነው፡ አጭር ቁመት ለሚኖራቸው ሰብሎች ስንጠቀም የውኃ መርጪያው ከመሬት ወለል ወደ ላይ የሚኖረው አነሰተኛ ቁመት 60 ሴንቲ ሜትር መሆን አለበት፡፡ ቁመታቸው ከፍ ለሚሉ ሰብሎችቁመቱን ማስተካከል ያስፈልጋል፡፡ በፍራፍሬ ተክሎችና ኮምጣጤ ተክሎች ውስጥ ሲሆን የመሸከሚያ ቋሚው ከተክሎቹ ቅጠል ቁመተ በታች መሆን አለበት፡፡
- ለማሳ ላይ ሰብሎተ ከሆነ የውኃ መርጪያው ከፍታ ሁልጊዜ ከሰብሉ የቅጠል ሽፋን ቁመት በላይ መሆን አለበት፡፡

4. የርጭት መስኖ እቅድ ዝግጅትና ዲዛይን የአሠራር ስርዓት

4.1 በአካባቢው ሚገኙ ሀብቶችን በዝርዝር ለማወቅ የሚረዳ አጠቃላይ መመሪያ

ከዚህ በታች የተመላከተውን መመሪያ መቀጠም ይቻላል።
አፈር: ያለው የመሬት ስፋት፣ የአፈሩ ጥራት፣ የአፈሩ ጥልቀተ፣ በተወሰነ ጊዜ ውስጥ የሚወሰደው ውኃ መጠን እና በውስጡ ውኃ ይዞ የማቆየት አቅሙ፣
ውኃ: የውኃ አቅርቦት መጠን፣ በተወሰነ ጊዜ ውስጥ የሚቀርበው ውኃ መጠነና ጥራት ደረጃ፣
ሰብል: የእርሻ ተግባራትና የውኃ ፍላጐት፣
የአያያዝ ሁኔታ: በቀን ያለው የሥራ ሰዓትሃ በሣምንት ያለው የሥራ ቀን

- የዲዛይን መዘርዝሮች

የመስኖ ውኃ ፍላጐት (ሚሊ ሜትር በቀን)፣ ጠቅላላ የሚረጭ የውኃ መጠን፣ በየስንት ጊዜ፣ ውኃ የማይፈለግበት ጊዜና በተገኘው ውኃ ምን ያህል መሬት እንደሚለማ ማስላትና መወሰን ያስፈልጋል።

- የአሰራር ስርዓቱን አቀማመጥ/ንድፍ/ ማዘጋጀት

ጥቅም የማይሰጥ መሬት እንዳይኖር በሚያደረግ መልኩ የማሽኑንና የዋና መስመሩን አቀማመጥ ማስቀመጥ መሞከር አለበት።

- የውኃ መርጨያዎችን መምረጥ

አፈሩ በተወሰነ ጊዜ ውስጥ የሚወስደውን ውኃ መጠን እና የንፋስ ሁኔታዎች ጋር በማጣጣም የመርጨያዎችን የርጭት መጠንና የቅርርብ ርቀት መጠን መምረጥ

- የአሠራር ስርዓቱ የሚኖረው አቅም

ለእያንዳንዱ የውኃ መስጫ ማሽን የሚያስፈልጉ የውኃ መርጨያዎችን ብዛትና የማሽኑን ብዛት በማስላት ከሚቀርበው ውኃ መጠን አኳያ ያለውን የስርዓቱ የመስራት አቅም በተግባር መፈተሽ

- የውኃ ግፊት

በውኃ ማስተላለፊያ መስመር ውስጥ የሚገመተውን የሰበቃ መጠን በማስላት በመስመሩ ውስጥ የሚኖረው የውኃ ግፊት መሆን ከሚገባው የመጨረሻ ከፍተኛ የግፊት መጠን 20% በማለፍ ብቻ መሆኑን መፈተሽ ያስፈልጋል። ወደ መርጨያዎቹ ውኃ የሚያደርሱ የጐን መስመሮች በውኃ መቀበያ ነጥብ ላይ የሚኖረውን የግፊት መጠን ለማስላት የሚከተለውን የማስሊያ ዘዴ መጠቀም ይቻላል።

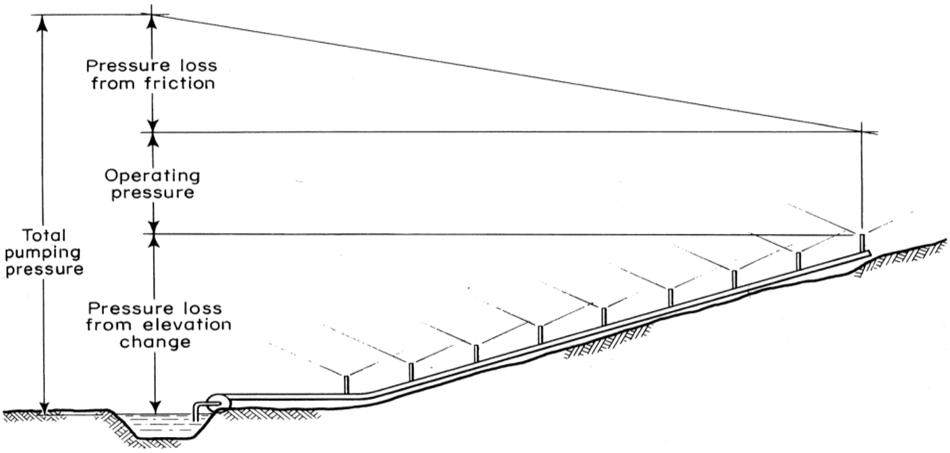
$h_m = h_c + h_s + h_f$

በዚህ ዘዴ ውስጥ:-

h_m = በጐን መስመሩ የውኃ መቀበያ/መግቢያ ላይ ያለ ግፊት መጠን (በሜትር)

h_c = የውኃ መርጨያ ግፊት መጠን (በሜትር)

h_f = በማሽኑ ውስጥ የሚኖር የሰበቃ መጠን (በሜትር)



ምስል 7፡ በርጭት መስኖ ውስጥ በየቦታው የሚታይ የግፊት ተለዋዋጭነት

ከፓምፑ የሚፈለገው የጉልበት መጠን (የፈረስ ጉልበት)

$$N = \frac{Q \times H}{270 \times \mu}$$

N = የሚፈለግ ጉልበት (በፈረስ ጉልበት)
Q = ፓምፑ በተወሰነ ጊዜ ውስጥ የሚስበው የውኃ መጠን (ሜትር ኩብ በሰዓት)
H = ጠቅላላ ተለዋዋጭ ከፍታ (በሜትር)
μ = የፓምፕ የአፈፃፀም ብቃት (በዴሲማል ክፍልፋይ የሚገለፅ)

ከተወሰኑ የዲዛይን መስፈርቶች ማለትም ከመሬት ስፋት፣ ከሰብል፣ ከውኃ አቅርቦት፣ ከአፈርና ከዓየር ንብረት በተጨማሪ የአሠራር ስርዓቱን የተለየ ባህሪያትና መገለጫዎች ማጤን አስፈላጊ የሚሆነው እነዚህ ሁኔታዎች የዲዛይን የመጨረሻ ውሣኔ ለመስጠት ተፅዕኖ ስለሚኖራቸው ነው፡፡

4.2 በውኃ መርጨያዎች መካከል የሚኖር ርቀት

ከአንድ የውኃ መርጨያ የሚለቀቀው ውኃ ርጭቱ የሚደርስባቸው አካባቢዎች ሁሉ አንድ ዓይነትና ወጥ የሆነ የውኃ መጠን አያገኙም፡፡ ከመርጨያው በቅርብ ርቀት ያሉት ብዙ ውኃ የሚያገኙ ሲሆን ራቅ ያሉትና በርጭት መድረሻው የመጨረሻ ጫፍ ያሉት ደግሞ አነስተኛ ውኃ ያገኛሉ፡፡ በርጭት መስኖ የሚለማው መሬት ወጥ የሆነ የውኃ ርጭት ማግኘት እንዲችል ለማድረግ የውኃ መርጨያዎቹ በሁለቱም አቅጣጫ የሚረጩት ውኃ መደራረብ ሊያስከትሉ በሚችሉት አኳኋን ርቀው መቀመጥ አለባቸው፡፡ ይህ አቀማመጥ በውኃ መርጨያዎች መካከል የሚኖር ርቀት ተደርጐ ይወሰዳል፡፡ በአንድ የጐን መስመር ላይ በሁለት መርጨያዎች መካከል የሚኖር ርቀት የመርጨያዎች ርቀት (መር)

ሲባል በሁለት ጐን ለጐን በተቀመጡ የጐን መስመሮች መካከል ያለው ርቀት ደግሞ የጐን መስመር ርቀት (ጐር) እንለዋለን፡፡

- የርቀታቸው መጠን ንድፍ የሚይዘው ቅርፅ

ስኩዌር፣ ሬክታንግል ወይም ሦስት ማዕዘን ሆኖ የ "መር" እና "ጐር" ርዝመት እኩል ይሆናል፡፡

ከቀላል እስከ መካከለኛ የንፋስ ሁኔታ ባሉባቸው አካባቢዎች የውኃ ርጭትን በማደራረብ ጥሩ ወጥ የሆነ የውኃ ስርጭት ማግኘት ካስፈለገ የስኩዌርና የሬክታንግል ንድፍ ውስጥ የሚኖረው የመርጨያዎች ርቀት (መር) ርጭቱ ከሚፈጥረው ዲያሜትር መጠን ከ65 ከመቶ መብለጥ የለበትም፡፡ በሦስት ማዕዘን ንድፍ ውስጥ የሚኖረው የመርጨያ ርቀት መጠን የርጭቱ ዲያሜትር 70 ከመቶ ድረስ ሊረዝም ይችላል፡፡ ከንፋስ አቅጣጫው ጋር 90 ዲግሪ ማዕዘን በመፍጠር የተዘረጋ የጐን መስመር ከሆነ ከፍተኛ የንፋስ ሁኔታ ባለበት ቦታ የመረጨያው ርቀት የርጭት ዲያሜትሩ 50 ከመቶ መሆን አለት፡፡ የንፋስ ኃይሉ በሴኮንድ ጊዜ ውስጥ ከ3.5 ሜትር በላይ ከሆነ የርጭት መስኖ መጠቀም አይመከርም፡፡ በተጨማሪም በንፋስ ምክንያት ሊከሰቱ የሚችሉትን ተፅዕኖዎች ለመከላከል በአንድ ቦታ ላይ በአንፃራዊነት ብዙ የውኃ መርጨያዎችን በተመሳሳይ ጊዜ መጠቀም ይኖርብናል፡፡

በአንድ በተወሰነ ጊዜ ውስጥ ለሰብሉ የሚሰጠው አማካይ ውኃ መጠን የሚወሰነው መርጨያው በተወሰነ ጊዜ የሚረጨው ውኃ መጠን እና በመርጨያዎቹ ርቀት መጠን ነው፡፡

በተወሰነ ጊዜ በርጭት/በዝናብ መልክ የተሰጠው ውኃ መጠን (ሚ.ሜትር በሰዓት) = የመርጨያ የውኃ መጠን (ሊትር በሰዓት) ሲካፈል ለ "ጐር" እና "መር" ብዜት ውጤት ነው፡፡ ለአንድ ለተወሰነ ጊዜ የማረጨው የውኃ መጠን አፈሩ በተመሳሳይ ጊዜ ውስጥ ከሚወስደው የውኃ መጠን የሚበልጥ መሆን የሌለበት ሲሆን የሚመከረውም የርጭት መጠን በሰዓት 25ሚ.ሜ. ለቀላል አፈር፣ ከ8-16 ሚሊ ሜትር ለዋልካ አፈር እና ከ2-8 ሚ.ሜ. ለሸክላማ አፈር ነው፡፡

ምስል 8፡ የመርጨያ ርቀትና የጐን መስመር ርቀት

<u>**ምሳሌ፡-**</u>

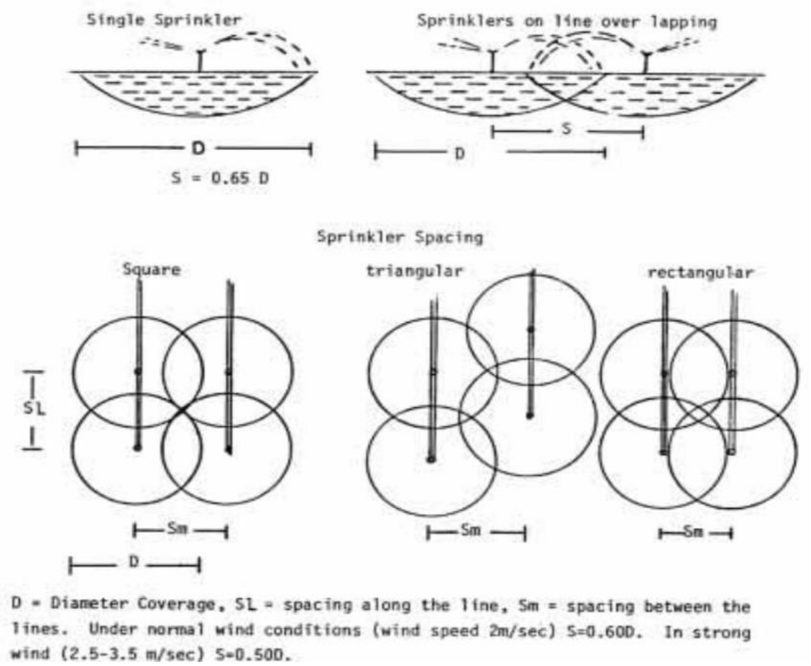
በአንድ የጐን መስመር ላይ ባሉ መርጨያዎች መካከል ያለው ርቀት = 12 ሜትር

በጐን መስመሮች መካከል ያለው ርቀት = 18 ሜትር
የማራራቂያ መጠን (spacing) = 12 ሜትር x 18 ሜትር
= 216 ስኩ. ሜትር

በዚህ ዓይነት ሁኔታ በአንድ ሄክታር ውስጥ ስንት የውኃ መርጪያዎች ይኖራሉ?

1 ሄ/ር = 10,000 ስኩ. ሜትር ቢሆን

$\frac{10,000}{216}$ = 46 መርጪያዎች ናቸው።



ምስል 9፡ የውኃ መርጪያዎች መራራቂያ መጠን

የንፋስ አቅጣጫንና ፍጥነትን በመመዝገብ ከፋፍሎ ሲቀመጥ ቀጥሎ ባለው መልኩ መጠቀም ይቻላል።

በሴኮንድ ውስጥ ከ0 - 0.7 ሜትር ከሆነ - ምንም ንፋስ እንደሌለ
በሴኮንድ ውስጥ ከ0.7 - 2.5 ሜትር ከሆነ - ቀላል ንፋስ
በሴኮንድ ውስጥ ከ2.5 - 3.5 ሜትር ከሆነ - ከመካከለኛ እስከ ጠንካራ
በሴኮንድ ውስጥ ከ3.5 ሜትር በላይ ከሆነ - ሀይለኛ (በጣም ጠንካራ)

4.3 የውኃ አጨማመር ፍጥነት

የውኃ አጨማመር ፍጥነት የምንለው በአንድ ቦታ በተወሰነ ጊዜ ውስጥ የሚጨመር የውኃ መጠን ነው። የውኃ አጨማመር ፍጥነት የሚወሰነው በመርጪያዎች ቀዳዳ ስፋት፣ የመጠቀሚያ ውኃ ግፊትና በመርጪያዎች መካከል ባለ ርቀት ነው። የውኃ መርጪያዎችን መረጣ በምናደርግበት ጊዜና በርጭት መስኖ ስርዓቱ ዲዛይን ወቅት የውኃ አጨማመር ፍጥነቱ ከአፈሩ ውኃ የመውሰድ ፍጥነት ያነሰ መሆኑን እርግጠኛ መሆን ያስፈልጋል።

የውኃ አጨማመር ፍጥነት (ሚ.ሜ. በሰዓት)

$$= \frac{\text{የመርጪያ ውኃ ፍሰት ፍጥነት (ሊትር በሰዓት)}}{\text{የመርጪያዎች ማራራቂያ መጠን (ስኩ.ሜ)}}$$

<u>ምሳሌ</u>

የመርጪያ ውኃ ፍሰት ፍጥነት = 1560 (ሊትር በሰዓት)

የመርጪያዎች ማራራቂያ መጠን = 12 ሜትር x 18 ሜትር

$$\text{የውኃ አጨማመር ፍጥነት} = \frac{\text{1560 ሊትር በሰዓት}}{\text{12 ሜትር x 18 ሜትር}}$$

= 7.2 ሚ.ሜ. በሰዓት በአንድ ሄክታር

= 72 ሜ.ኩብ በሰዓት በአንድ ሄክታር

የመስኖ ጊዜ ርዝመት የምንለው የሚፈለገውን የውኃ መጠን ለሰብሉ ለመስጠት የሚያስፈልገው ጊዜ በሰዓት ነው።

$$\text{የመስኖ ጊዜ ርዝመት} = \frac{\text{አጠቃላይ የማፈለገው ውኃ መጠን (ሚ.ሜ.)}}{\text{የውኃ አጨማመረ ፍጥነት (ሚ.ሜ.በሰዓት)}}$$

የመስኖ የአፈፃፀም ብቃት

የመስኖ የአፈፃፀም ብቃት የምንለው በአፈሩ የተወሰደውን ውኃ መጠነና በማሳው ላይ የተጨመረውን ውኃ መጠን የምናመዛዝንበት ነው።

$$\text{የመስኖ የአፈፃፀም ብቃት} = \frac{\text{በአፈር የተወሰደው ውኃ መጠን}}{\text{በማሳ ላይ የተጨመረው ውኃ መጠን}} \times 100$$

ለመስኖ የአፈፃፀም ብቃት መቀነስ ምክንያት የሚሆኑ ጉዳዮች

- በገፀ-ምድር ላይ የሚፈጠር ጐርፍ
- ውኃ ከሰብሉ ስሮች ጥልቀት በታች አልፎ መስረግ

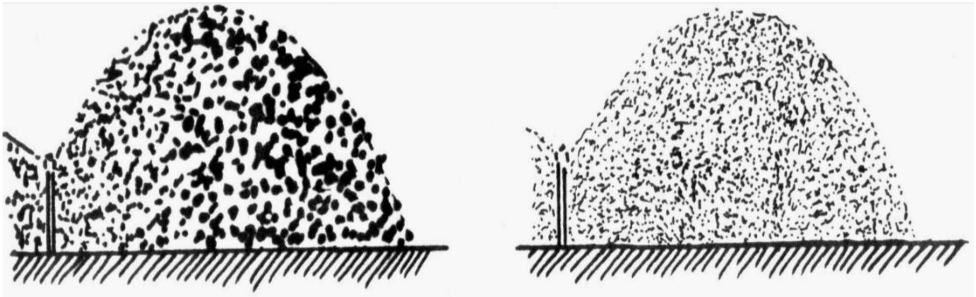
- ወጥ ያልሆነ የውኃ ስርጭት
- በማሳዎች ጠርዝ በኩል የሚባክን ውኃ መኖር
- በሰብሎች ውጪያዊ አካላትና በአፈር ገጽ ላይ የሚፈጠር የውኃ ትነት
- የውኃ ማስተላለፊያ እቃዎች ላይ የሚታይ ስርቀት

4.4 የዝናብ ጉልበት /የርጭት ጉልበት/

ውኃ በሚጨመርበት ጊዜ የውኃ ጠብታዎቹ በአፈር ገጽ ላይ የሚያሳርፉት ኃይል ወይም ጉልበት ነው፡፡ (ምስል 10 እና ሠንጠረዥ 2)

የውኃ ርጭት ጉልበት የሚወሰነው፡-

- በውኃ ጠብታ መጠን ስርጭት
- የውኃ ጠብታ ተንከባልሎ የሚወርድበት ፍጥነት
- የአፈሩን ገጽ የሚመቱበት አንግል



ምስል 10 የመስኖ ውሀ ጠብታ ጉልበት

ሠንጠረዥ 2፡ ተመሳሳይ የውኃ አጨማመር ፍጥነትና የተለያዩ የአጨማመር ጉልበት

የመርጪያ ዓይነት	A	B
የማራራቂያ መጠን (ሜxሜ)	24 x 24	12 x 12
የመርጪያ ቀዳዳ ስፋት (ሚሜ)	7 እና 4.2	4 እና 2.5
ግፊት	4.5	2.5
የውኃ ፍሰት ፍጥነት (ሜትር ኩ. በሰዓት)	4.8	1.2
የአጨማመር ፍጥነት (ሚሜ በሰዓት)	8.2	8.3

የውኃ ግፊት መጠን በውኃ ጠብታ መጠን ላይ ያለው ተፅዕኖ

ውኃ ከመርጪያዎቹ ውስጥ ወጥቶ ወደ ትናንሽ ጠብታዎች የሚሰባበረው በውኃ ግፊት አማካይነት ነው፡፡ ትናንሾቹ ጠብታዎች ከመርጪያው ባለ ቅርብ ርቀት ሲወድቁ ትላልቆቹ ደግሞ ርጭቱ በደረሰበት የመጨረሻ ጥግ ጠርዝ ላይ ርቀው ያርፋሉ፡፡ የውኃ ጠብታ መጠን በውኃ ገፊት ኃይልና በመርጪያው ቀዳዳ መጠን

ይወሰናል። የውኃ ግፊት ኃይሉ ከሚጠበቀው መጠን ያነሰ ከሆነ የሚፈጠሩት የውኃ ጠብታዎች ትላልቅ መጠን የሚኖራቸው ይሆናሉ። የውኃ የግፊት ኃይል ከታለመው/በምክረ ሀሳብ ከቀረበው/የሚበልጥ ከሆነ ብዙ ትናንሽ ጠብታዎች ይፈጠራሉ።

4.5 የረጠበው የአፈር ክልል ወጥነት

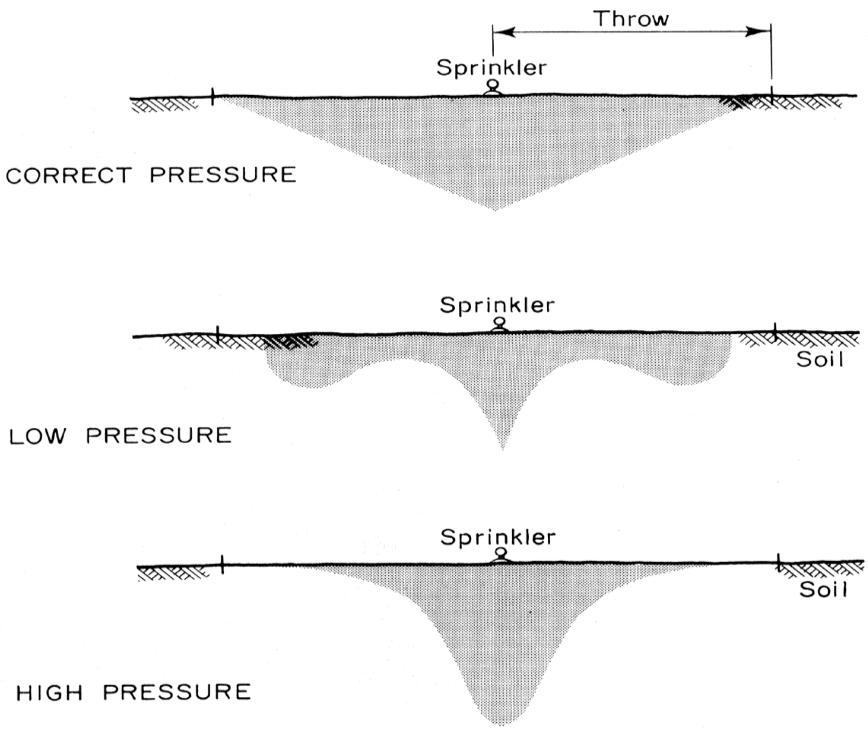
- አንድ የርጭት መስኖ ዲዛይኑ በጥሩ ተሳክቷል የሚባለው የአፈር እርጥበቱ በተፈለገው ጥልቀት ደረጃ የደረሰና የጠበው ክልል ወጥ በሆነ መልኩ ከሆነ ነው።
- ይህንን ለማሳካት እንዲቻል ከዚህ በታች የተጠቀሱት ነገሮች ግምት ተሰጥቷቸው ሲከናወኑ ነው። እነዚህም የተቀራራቢነት መጠን፣ የመርጨያ ቀዳዳ መጠን፣ የንፋስ ፍጥነት፣ የመስፈንጠሪያ አንግልና የአፈሩ ዓይነት ናቸው።
- ጥሩ የውኃ ርጭት መደራረብ ገጽታ ለማግኘት ካስፈለገ እነዚህ ነገሮች አስፈላጊ ናቸው (ምስል 11 ይመልከቱ)።

የ20 ፐርሰንት ህግ።

- በተመሳሳይ የጐን መስመር ላይ የተገጠሙት የመጀመሪያው መርጨያ እና የመጨረሻው መርጨያ የውኃ ፍሰት ፍጥነቶች መካከል የሚኖረውን የፍሰት ልዩነት በ10 ፐርሰንት ውስጥ አድርጐ ለማቆየት እንዲቻል በጐን መስመሩ ውስጥ የሚኖረው የግፊት ኃይል ልዩነት ከ20 ፐርሰንት መበለጥ የለበትም።
- በመሆኑም መስመሩ አማካይ የዲዛይን ግፊት መጠኑ 4 አትሞስፌር የነበረ ከሆነ በመስመሩ ውስጥ ሊኖር የሚገባው የሰበቃ ብክነት መጠን ከ0.8 አትሞስፌር መብለጥ የለበትም።

የውኃ ርጭት ወጥነት መለኪያ/ማመጣጠኚያ (ፐርሰንት ወመ)

- የርጭት ወጥነት መለኪያ (ወመ) የምንለው በፐርሰንት የሚገለጽ የውኃ ስርጭት ወጥ መሆኑን የሚለካበት ሆኖ ዋጋቸው ያፈነገጡበት መጠን አማካይ ከአጠቃላይ አማካይ ዋጋ ጋር በማወዳደር የሚገኝ ነው።
- በተሟላ መንገድ ወጥ የሆነ የውኃ ርጭት መኖሩ የሚገለፀው የ "ወመ" ስሌት ዋጋ 100 ፐርሰንት ሲሆን ነው። ዝቅተኛ የሆነ የውኃ ስርጭት ወጥነት መኖሩ የሚገለፀው የ"ወመ" ስሌት ዋጋ ዝቅተኛ ፐርሰንት ሲሆን ነው።



ምስል 11 በርጭት መስኖ ስርዓት ውስጥ የሚኖር የግፊት ኃይል የስርጭት ንድፍ

4.6 የርጭት መስኖ የሚያስፈልግ አቅም የመምረጥ አሠራር

የርጭት መስኖ ስርዓት የውኃ መጥለቅለቅ ወይም የአፈር መከላት መልኩ ዲዛይን መደረግ አለበት፡፡ የውኃ አጨማመር ፍጥነት መጠን በማሳ ውስጥ ከሚገኘው አፈር የውኃ መቀበል ፍጥነት መጠን ጋር መዛመድ አለበት፡፡ የውኃ አጨማመር ፍጥነት መጠን ከአፈሩ አቀባበል ፍጥነት መጠን በላይ ከሆነ ማሳው ላይ ጐርፍ የሚፈጥር ሁኔታ ይፈጠራል ወይም ውኃ ማሳው ውስጥ ወደማይገባው ቦታ በመፍሰስ ከሚገባው በላይ እና በታች ውኃ የሚያገኙ የሚባሉ ቦታዎችን ይፈጥራል (ሠንጠረዥ 3፣ 4 እና 5 ይመልከቱ)፡፡

ሠንጠረዥ 3፡ የአፈሩ ተፈላጊ ውኃ ይዞ የማቆየት አቅም መገመት

የአፈር ዓይነት	የመጨረሻ ከፍተኛና ዝቅተኛ አቅም ወሰን	አማካይ አቅም ወሰን
ደቃቅ አሸዋ	20-40	30
አሸዋማ ዋልካ	40-110	75
ደለላማ ዋልካ	60-130	95
ሸክላማ ዋልካ	100-180	140
ሸክላማ	160-300	230

ሠንጠረዥ 4፡ ለዲዛይን የሚሆን ውኃ ይዞ የማቆየት አቅም መገመት

የሰብል ዓይነት	የሚገባ የሰብል ስሮች ክልል ጥልቀት (ሜትር)	የሰብል ዓይነት	የሚገባ የሰብል ስሮች ክልል ጥልቀት (ሜትር)
ጥጥ	90	ዋተር ሚለን ሀብሀብ)	60
ስኳር ድንች	90	ቲማቲም	60
የሱፍ ፍሬ	80	ትምባሆ	70
ድንች	60	ሶያ ቢን (አኩሪ አተር)	60
ስፒናች (ጐመን)	60	እንጆሪ	35
የፈረንጅ ዱባ	50	በርበሬ	60
ቀይ ሽንኩርት	60	ባቄላ	60

ከዚህ በመነሳት፡ የዲዛይን ተፈላጊ ውኃ ይዞ ማቆየት አቅም (ተውማአ)

$$= \frac{\text{ተውማአ (ሚሜ) x የሰብል ስሮች ጥልቀት (ሰስጥ) (ሳ.ሜ)}}{100}$$

የተጣራ የዲዛይን ውኃ ፍላጐት (የውፍ) መገመት

$$\text{የውፍ (ሚሜ)} = \frac{\text{የዲዛይን ተውማአ x የአጉ (\%)}}{100}$$

በዚህ ውስጥ የ "አጉ" ማለት የተፈቀደ የአያያዝ ጉድለት ሲሆን በአጠቃላይ የዚህ ዋጋ መጠን 50 ፐርሰንት ተደርጐ ይወሰዳል፡፡

ጠቅላላ ውኃ ፍላጐት (ጠውፍ) መገመት

$$\text{ጠውፍ} = \frac{\text{የውፍ (ሚሜ) x 100}}{\text{የዲዛይን የአፈፃፀም ብቃት (\%)}}$$

ለርጭት መስኖ የዲዛይን የአፈፃፀም ብቃት መጠን ከ80 እስከ 85 ፐርሰንት ተደርጐ ይወሰዳል፡፡

በሁለት መስኖ መካከል የሚኖር የዲዛይን ጊዜ ማስላት

$$\text{የዲዛይን ጊዜ (ቀናት)} = \frac{\text{የውፍ (ሚሜ) x 100}}{\text{የዲዛይን የአፈፃፀም ብቃት (\%)}}$$

ሠንጠረዥ 5 የአፈር ውኃ የመቀበል ፍጥነት

የአፈር መዋቅር	ውኃ የመቀበል ፍጥነት ወሰን (ሚሜ በሰዓት)	አማካይ (ሚሜ በሰዓት)
አሸዋማ	12-250	50
አሸዋማ ዋልካ	13-76	25
ዋልካ/ለም/	8-20	13
ሸክላማ ዋልካ	2.5-15	8
ሸክላማ	0.3-5	2

አስፈላጊ የመስኖ ሰዓት ማስላት

$$\text{ለምን ያህል ሰዓት ውኃ እንደሚሰጥ (4 ሰዓት)} = \frac{\text{ጠውፍ (ሚሜ)}}{\text{የመርጨያ ውኃ ፍሰት ፍጥነት (ሚሜ በሰዓት)}}$$

$$\text{የመርጨያ ውኃ ፍሰት ፍጥነት (ሚሜ በሰዓት)} = \frac{\text{የአንዱ መርጨያ ፍሰት ፍጥነት (ሊትር በሰዓት)}}{\text{"መር" x "ጐር"}}$$

በዚህ ውስጥ፡- $\text{መ}_{\text{ር}}$ = በመርጨያዎች መካከል ያለ ርቀት (በሜትር)

$\text{ጐ}_{\text{ር}}$ = በጐን መስመሮች መካከል ያለ ርቀት (በሜትር)

በሰብል ውኃ ፍላጐትና የመስኖ ጊዜ ሰሌዳ ላይ የቀረበ ምሳሌ

የማሳ ስፋትና ሰብል፡ በነሀሴ ወር መጀመሪያ ላይ ግምቱ 2 ሄክታር በሆነ መሬት ላይ የጥጥ ሰብል ተዘርቷል፡፡ የመሬቱ ቅርፅ ስኩዌር የሆነና የተደላደለ /ለጥ ያለ ነው፡፡

የአፈር፣ የውኃና የዓየር ንብረቱ መካከለኛ የአካል ቅንጣቶች ህብርና ጥሩ መዋቅር፣ ጥሩ የሆነ ውኃ መቀበልና ውስጣዊ ውኃ ማጠንፍ ባህሪው ጥሩ የሆነ አፈር አለው፡፡

ጥቅም ላይ መዋል የሚችል የአፈሩ እርጥበት መጠን (Soil available moisture) በአንድ ሜትር ጥልቀት ውስጥ 110 ሚሜ ነው፡፡ ውኃው ጨዋማነት የሌለው ወይም ምንም ዓይነት የብክለት አደጋ የሌለው ጥሩ ጥራት ያለው ተደርጐ የሚወሰድ ሆኖ ውኃው የሚገኘውም በሰዓት 36 ሜትር ኩብ መሳብ የሚችል ፓምፕ ከተገጠመለት ትንሽ ስፋት ያለው በሰው ጉልበት ከተቆፈረ የውኃ ጉድጓድ ነው፡፡ ከሁሉ የበለጠ ከፍተኛ የመስኖ ውኃ የሚፈለገው የሰብሉ ግማሽ የእድገት ደረጃ ላይ በሚደርስበት የጥቅምት ወር ነው፡፡

መፍትሄ

በጥቅምት ወር የተነበበው የትነት መጠን በቀን 5.6 ሚሜ ነው፡፡ ይህንን ቁጥር የትነት ማስተካከያ በሆነው 0.66 ስናባዛው የምናገኘው ውጤት በቀን 3.7 ሚሜ የሆነ የቦታው ኢቫፓትራንስፓሬሽን እናገኛለን፡፡ የጥጥ ሰብል በዚህ የእድገት ደረጃ የሚኖረው የሰብል ማመጣጠኛ ዋጋ 1.05 ተደርጐ የተወሰደ ሲሆን የሰብሉ የስሮች

ጥልቀት 1 ሜትር ነው፡፡ የሚጠፋው/የሚወሰደው የአፈር እርጥበት 50 ፐርሰንት ነው፡፡ በዚህ መሠረት፡-

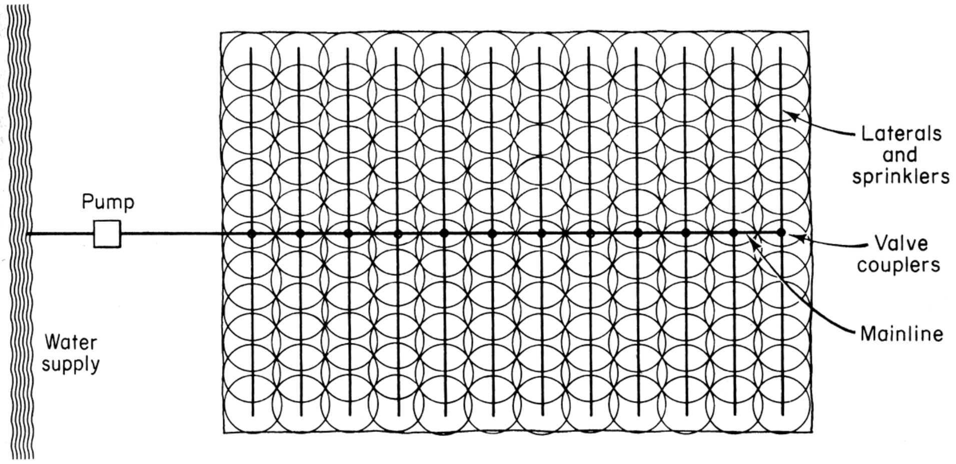
የሰብሉ ኢቫፓትራንስፓሬሽን (ውኃ ፍላጐት) = 3.7 x 1.05
= በቀን 3.88 ሚሜ ነው፡፡

የተጣራ የሚጨመር ጥልቀት = 110 ሚሜ x 1 ሜትር ሰብል ስር ጥልቀት x የሚወሰደው አፈር እርጥበት (0.5) = 55 ሚሜ

የሚፈቀደው ከሁሉ የበለጠ ከፍተኛ የመስኖ ጊዜ (በጥቅምት ወር) = $\frac{55\ \square\square}{3.88}$
= 14 ቀናት

የመስኖ ድግግሞሽ ጊዜ የሚወሰነው በብዙ ምክንያቶች ቢሆንም ከሚፈቀደው ከሁሉ የበለጠ ከፍተኛ የመስኖ ጊዜ መብለጥ የለበትም፡፡ የመስኖው የአፈፃፀም ብቃት 75% ቢሆን ከሁሉ የበለጠ ከፍተኛ ውኃ በሚፈለግበት ጊዜ የሚኖረው ጠቅላላ የሚጨምረው ውኃ ጥልቀት መጠን የሚሆነው = $\frac{55\ \square\square}{0.75}$ = 73.3 ሚሜ

አጠቃላይ መስኖ መጠን = 73.3 ሚሜ x 10 x 2 ሄ/ር
= 1466 ሜትር ኩብ



ምስል 12፡ የርጭት መስኖ (የስርዓቱን ሙሉ የሚያሳይ)

5. የርጭት መስኖ የአሠራር ስርዓት አተካከል አጠቃላይ መመሪያ

- ዋናው መስመር በተዳፋቱ አቅጣጫ ወደላይና ወደታች መዘርጋት አለበት፡፡
- የጐን መስመሮች በመሬቱ ውኃ ልክ አቅጣጫ ተከትሎ መዘርጋት አለበት፡፡
- ብዙ የጐን መስመሮተን ለመጠቀም ካስፈለገ የሚኖረው የጐን መስመር ቧንቧ መጠን ከሁለት ዲያሜትር የበለጠ መሆን አለበት፡፡
- የውኃ መያዣው ወይም ምንጭ በማሳው እምብርት የቀረበ መሆን አለት፡፡
- አተካከሉ/አቀማመጡ ውኃ በሚፈለግበት ወቅት የጐን ፍሰትን የሚያቀላጥፍና የሚቀንስ መሆን አለበት፡፡

የርጭት መስኖ ስርዓት በሚዘረጋበት ጊዜ የተለያዩ የውኃ ፍሰት ፍጥነትና መጠን ለመተግበር በሚያመች መልኩ ተለዋዋጭ እንደሚሆን ተደርጐ መሆን አለበት፡፡ የመስኖ ስርዓቱ ዲዛይን የሚደረግለት ቦታ ውስጥ ያለው የአፈር ባህሪ የተለያየ ስለሚሆን ከሁሉ የበለጠ ምቹ የሆነውን የርጭት ስርዓት መምረጥ ያስፈልጋል፡፡

የርጭት ስርዓቱን ምርጫ በምናከናውንበት ጊዜ ቀጥሎ የተመላከቱትን ነገሮች ግምት ውስጥ ማስገባት እጅግ አስፈላጊ ነው፡፡

1) የሚለሙ ሰብሎች (የሚለማ ሰብል)
2) የማሳው ቅርፅና ስፋት
3) የማሳው የመሬት አቀማመጥ
4) ስርዓቱን ለማነቀሳቀስ የሚያስፈልግ ጊዜና ጉልበት መጠን

የርጭት መስኖ ስርዓቱን የመዘርጋት ስራ የሚያካትታቸው የውኃ መቆጣጠሪያዎች (የፍሰት ማስቆሚያ፣ ወደኋላ እንዳይመለስ የማድረጊያ፣ የዓየር) ብቻ የተገጠመለት የውኃ ግፊት ኃይል መቆጣጠሪያ እና የወንፊት ቀዳዳ መጠናቸው ከ200 - 300 ማይክሮን ያለው ከ40 - 60 ወንፊት የውኃ ማጣሪያ ናቸው፡፡ በዚህ ቴክኖሎጂ የሚጠቀሙ ገበሬዎች በኩል የተለመደ ስላልሆነ የማዳበሪያ መቀላቀያ ወይም የፈሳሽ ማዳበሪያ መጨመሪያ አያስፈልግም፡፡

የዋና መስመር፣ የሁለተኛ ደረጃ ዋና መስመሮች፣ ውኃ መሳቢያ ቧንቧዎችና ማከፋፈያዎች አቀማመጥ ከሌሎቹ ጥቃቅን መስሃ አውታሮች የዝርጋታ ሂደት ጋር ተመሳሳይ ነው፡፡

ወደ ውኃ ማከፋፈያዎች የሚገባው መስመር መጠን ከ50 - 63 ሚሊ ሜትር መሆን የሚገባው ሲሆን በምንም መልኩ ከ75 ሚሊ ሜትር መበለጥ የለበትም፡፡

ውኃ በተመሳሳይ መስመር በተከታታይ ማሠራጨት የሚያስፈልግ ሲሆን የውኃ ፍሰት ፍጥነቱ በግምት በሰዓት ከ12 - 18 ሜትር ኩብ ለመሆን የሚያስፈልጉት የቧንቧ መስመሮች መጠን ከ50- 63 ሚሊ ሜትር ቢሆን ይመከራል፡፡

ምስል 13 የርጭት መስኖ ቴክኒክ

ለመስኖ ስርዓቱ ዋና ውኃ ማከፋፈያ የቧንቧ አውታሮች የሚያስፈልጉት በዋናነት የማይተጣጠፉ የፒ.ቪ.ሲ ቧንቧ (መሬት ውስጥ የሚቀበር) ወይም በመሬት ላይ የሚዘረጋ ጥቁር የኤች.ዲ.ፒ.ኢ (ከፍተኛ እፍጋት ያለው የፕላስቲክ ቧንቧ) ነው፡፡ ሌሎች እንደ በመሬት ላይ የሚዘረጉ ጠፍጣፋ የላስቲክ ቱቦዎችና በፍጥነት የሚገጣጠሙ የዝገት መከላከያ የተቀቡ ቀላል የብረት ቧንቧዎች ዓይነቶችን መጠቀም ይቻላል፡፡

6. የርጨት መስኖ ስርዓት አጠቃቀምና ጥገና አሠራር

6.1 አጠቃቀም

የርጭት መስሃ ስርዓቱን በአግባቡ ዲዛይን ማድረግ ብቻውን በራሱ ውጤታማ አያደርግም፡፡ ስርዓቱን ከጥሩ የመስኖ ተግባራት ጋር በማዋሀድ መጠቀም ያስፈልጋል፡፡ የፓምፕ ማንቀሳቀሻ ጉልበት በሚያመነጨው አካልና በፓምፑ መካከል ጥሩ የሆነ ማናበብ መኖር አለበት፡፡ ይህን ለማሳካት ደግሞ የጉልበት ማመንጫው ዘንግና የፓምፑ ዘንግ በተመሳሳይ የከፍታ ደረጃ ላይ መኖር ያለባቸው ሲሆን ይህ መሆኑ አጠቃላይ የሀይል ማስተላለፊያ ዘንጉ ከቀጥተኛ አግድሞሽ መስመር በማፈንገጥ የሚፈጥረው አንግል ከፍተኛ እንዳይሆን ያደርጋል፡፡ የዋና ኃይል ማመንጫና የፓምፕ አተካከልና እድሳት የአሰራር ቅደም ተከተል በልዩ ትኩረት መከናወን አለባቸው፡፡ የዋና መስመርና የጐን መስመሮችን በምንዘረጋበት ጊዜ ስራውን ሁልጊዜ ከፓምፑ በመጀመር መሆን ይኖርበታል፡፡ ይህን ማድረጋችን በተፋጠነ መልኩ መገጠም የሚገባቸውን ቧንቧዎች በትክክል ማያያዛችንን ማረጋገጫ ይሰጠናል፡፡ ማቀጣጠያዎችን በምናያይዝበት ጊዜ መታየት ያለባቸው ጉዳዮች ማገናኛዎቹና የማፈኛ ጐሚኒዎቹ ከቆሻሻዎች የፀዱ መሆናቸውን ነው፡፡

የርጭት መስኖን መጠቀም ስንጀምር ሞተር ከማስነሳታችን በፊት የውኃ መቆጣጠሪያዎች አካላት መዘጋታቸውን ማረጋገጥ ያስፈልጋል፡፡ የፐምፑን ዓይነት በማገልፀው መለያ ላይ የተመላከተው የግፊት ኃይል መገኘት ያለበት ሲሆን ይህን ማሳካት ካልተቻለ ደግሞ የውኃ መምጠጪያው መስመር ላይ እኩል መኖሩን ያመላክታል፡፡ የውኃ መሳቢያው ፓምፕ በሚፈለገው የግፊት ደረጃ መድረሱን ከመቆጣጠሪያው ካረጋገጥን በኋላ የውኃ መልቀቂያውን መቆጣጠሪያ በዝግታ መክፈት ያስፈልጋል፡፡ በተመሳሳይ መልኩ የፓምፑ ሞተር ከተጠፋ በኋላ የውኃ መልቀቂያው መቆጣጠሪያ መዘጋት አለበት፡፡

የፓምፕ ሞተሩ ከጠፋ በኋላ አስፈላጊ ሆኖ ከተገኘ ቧንቧዎችና የውኃ መርጪያ መስመሮችን ማቀያየር ይቻላል፡፡ የተዘረጉትን ስርዓቶች የማለያየትና የመሰብሰብ ስራ የሚከናወነው ስንዘረጋ በሄድንበት የአሠራር ሂደት በተቃራኒ አቅጣጫ ያለውን ሂደት በመከተል ይሆናል፡፡

6.2 የጥገና አሠራር ስርዓት

ልክ እንደ ማንኛውም ሌሎች የግብርና መሣሪያዎች ሁሉ የርጭት መስኖ ስርዓትም ከሁሉ በበለጠ ከፍተኛ የአፈፃፀም ብቃት ማገልገል እንዲችል ጥገና ማድረግ ያስፈልጋል፡፡ ከርጭት መስኖ ስርዓቱ አካላት መካከል ከሁሉ የበለጠ ማለቅ ወይም ብልሽት የሚያጋጥማቸው ተሽከርካሪ የርጭት አናት፣ የፓምፕ ስብስቡ፣ መያያዣዎችና የቧንቧ መስመሮች ናቸው፡፡ የቧንቧ መስመሮችና መገጣጠሚያዎች እና የርጭት አናት ክፍሎችን የመጠገን ስራ ለማከናወን ቀጥሎ የተዘረዘሩትን አጠቃላይ መርሆዎች መከተል ያስፈልጋል፡፡

I) ቧንቧዎችና መገጣጠሚያዎች

ቧንቧዎችና መገጣጠሚያዎች ምንም ዓይነት ጥገና የማይፈልጉ ቢሆንም ቀጥሎ ለተገለጹት የአሠራር ቅደም ተከተሎች ትኩረት መስጠት ያስፈልጋል፡፡

ሀ) የመገጣጠሚያዎች ማፈኛ ጉሚኒዎች የተገጠሙባቸውን ስንጥቅ ቦታዎች ውስጥ ሊኖሩ የሚችሉ ማንኛውንም ቆሻሻ ወይም አሸዋ አልፎ አልፎ ማፅዳት ያስፈልጋል፡፡ የቆሻሻ ወይም አሸዋ መጠራቀም የማፈኛ ጉሚኒዎችን አፈፃፀም ይጐዳል፡፡

ለ) ሁሉንም ብሎኖችና ማፈኛዎች ማጠባበቅ ያስፈልጋል፡፡

ሐ) ቧንቧዎችን በአዲስ ክንክሪት መሣሪያና የማዳበሪያ ክምር ላይ መዘርጋትን ተግባር ማስወገድ ያስፈልጋል፡፡ የማዳበሪያ መያዣ ኪሶችን በቧንቧ መስመር ላይ አለመጣል፡፡

II) የርጭት አናቶች

የሚከተሉት ትኩረት ሊሰጣቸው ይገባል፡፡

ሀ) የርጭት መስመሮችን በምናንቀሳቅስበት ጊዜ የውኃ መርጪያዎች እንዳይጐዱ ወይም ወደ አፈር ውስጥ እንዳይገፉ መጠንቀቅ ያስፈልጋል፡፡

ለ) በውኃ መርጪያ ውስጥ ምንም ዓይነት ዘይት ወይም ማለስለሻ ነገር መጨመር ተገቢ አይደለም። ለማለስለሺያነት ውኃን ስለሚጠቀሙ ቅባት ወይም ሌላ ማለሰለሺያ ከተጠቀምን እንዳይሰሩ ሊያደርጋቸው ይችላል።

ሐ) የውኃ መርጪያዎች ብዙውን ጊዜ የታፈነ ኩሸኔት ያላቸው ሲሆን በእነዚህ ስር ደግሞ እፍን ቀለበቶች ተገጥመዋል። ብዙውን ጊዜ የሚጐዱትም እነዚህ እፍን ቀለበቶች ናቸው። ለመቀየርም ብዙ ውድ አይደሉም። በመስኖ ወቅት ወይም በየስድስት ወሩ አንድ ጊዜ መፈተሽ ያስፈልጋል።

በተለይ አሸዋማ በሆነ አካባቢ የምንጠቀም ከሆነ በጣም አስፈላጊ ነው። የተበሉ እፍን ቀለበቶች ካሉ መቀየር ያስፈልጋል።

መ) ለብዙ ወቅቶች ከተጠቀምን በኂላ የሚንቀሳቀሰው የመርጪያ ክፍን ስፕሪንግ ማጠባበቅ ሊያስፈልግ ይችላል። ይህ የሚፈፀመው የስፕሪንግ አናት ጫፉን ጐትቶ በማውጣት አጥፎ በመመለስ ነው። ይህነ ማድረጉ የስፕሪንጉን የመለጠጥ ሁኔታ ይጨምራል።

በአጠቃላይ በማንኛውም የአገልግሎት ወቅት በኂላ ሁሉንም መሳሪያዎች በመፈተሽ አስፈላጊ የሆኑ ጥገናዎችና ማስተካከያ ማድረግና መቀየሪያዎችን ወዲያው እንዲቀርቡ በማዘዝ የሚቀጥለው የአገልግሎት ወቅት እንዳይስተጓጐል ማድረግ ያስፈልጋል።

III) ማከማቸት

አገልግሎት በማይኖርበት ወቅት የርጭት መስኖ እቃዎችን ለማከማቸት የሚከተሉትን ነጥቦች ማስተዋል ያስፈልጋል።

ሀ) መርጪያዎችን በመንቀል በቀዝቃዛና ደረቃማ ቦታ ማከማቸት

ለ) የጐማ ማፈኛ ቀለበቶችን ከማያያዣዎችና መገጣጠሚያዎች ላይ በማለያየት በቀዝቃዛና ጭለማ ቦታ ማስቀመጥ

ሐ) ቧንቧዎችን ውጪ ላይ ማስቀመጥ የሚቻል ሲሆን ሲቀመጡ ግን አንዱ ጫፍ ከሌላኛው ጫፍ ከፍ ብሎ በመስቀያ እንጨት ወይም ብረት ላይ መቀመጥ አለባቸው። ቧንቧዎችን ከማዳበሪያ ጋር አንድ ላይ ማስቀመጥ ተገቢ አይሆንም።

መ) የውኃ መምጠጪያና ውኃ ማቅረቢያ መስመሮችን ማለያየት (መካከለኛ ደረጃ ያላቸውን ትንሽ ማለስለሻ ዘይት በመጠቀም ማለያየቱን ከፓምፑ ጋር ካለው መጀመር)

ፓምፑን ለጥቂት ደቂቃዎች ያህል ማሽከርከር ተገቢ ነው። የውኃ መምጠጪያውንና ማቅረቢያ ቅርንጫፎች ቀዳዳ/አፍ መሸፈን ያስፈልጋል። ይህንን ማድረጉ ፓምፑ እንዳይዝግ ለመከላከል ያግዛል።

7. የስነ-ፆታ መግለጫ ሳጥን

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግር የሆኑ ጉዳዮች ምንድን ናቸው?

ሴቶች እንደመዘውር፣ ገመድና ፔዳል ፓምፖች ባሉ የውኃ መሳቢያ ጥቃቅን ቴክኖሎጂዎች ላይ ብዙውን ጊዜ ወደአካባቢው ማህበረሰብ ከማስተዋወቅ በፊት መረጃ አያገኙም። የማስተዋወቅ ስራ ከተሰራም በኋላ ቢሆን ውሣኔ ከማስተላለፍም ሆነ ከሌሎች ሂደቶች ሴቶች የተገለሉ ናቸው። በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖችን ተጠቅመው በሚችሉት አቅማቸው ማምረት እንዳይችሉ በቂ መረጃ እና የአጠቃቀም ክህሎት ላይኖራቸው ይችላል። ምንም እንኳን በሰው ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖችን በመጠቀም የሚካሄዱ የአትክልት ልማት የመሳሰሉ ዋና ዋና ተግባራት በሴቶች የሚካሄዱ ቢሆኑም ቴክኖሎጂዎቹ ሴቶች ተኮር ላይሆኑ ይችላሉ። ለሴቶቹ ወቅታዊ መረጃ፣ ሥልጠናና ቀጣይነት ያለው የኤክስቴንሽን አገልግሎት መስጠት ላይ ሰፊ ክፍተት በመኖሩ ሴቶች አዳዲስ ቴክኖሎጂዎችን በማላመድ ላይ ውጤታማነታቸው እንዲቀንስ አድርጓል።

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግር የሆኑ ጉዳዮች እንዴት ይስተናገዱ?

ሴቶች ተፈላጊ ጥቅም ማግኘት እንዲችሉ በሰው ኃይል በሚንቀሳቀሱ ፓምፖች አጠቃቀምና ጥገና ላይ በቂ ሥልጠናና መረጃ ማግኘት አለባቸው።

ለሴቶቹ ተስማሚ የሆኑ ቦታዎችንና ጊዜን ግምት ውስጥ በማስገባት የተለያዩ ባለድርሻ አካላት ሴቶቹ ጋ ለመድረስ እንዲችሉ የበለጠ ጥረት ማድረግ አለባቸው። መረጃ ለማካፈል ለሚዘጋጁ ድርጊቶችና ስብሰባዎች ለሴቶቹ የሚደረጉ ጥሪዎች በቀጥታ ለእነሱ ማድረስ ያስፈልጋል። በባለቤቶቻቸው ወይም በወንዶቹ በኩል የሚላኩ መልዕክቶችን ማስወገድ ይገባል።
ሴቶች ተኮር የሆኑ ቴክኖሎጂዎችን መስጠትና ሴቶችን ግምት ውስጥ ያስገባ ሥልጠናዎችን በመስኖ እርሻ፣ አግሮኖሚና የቴክኖሎጂ አጠቃቀም ላይ መስጠት የሴት ገበሬዎችን አቅም ለማሳደግ ጠቃሚ ነው።

የስነ-ፆታ እኩልነት ችግሮችን ማስተናገድ ምን ጥቅሞች ያስገኛል?

የምናስተዋውቃቸው ቴክኖሎጂዎች ለሴቶች ምላሽ የሚሰጡ መሆን አለባቸው። ይህም በሴቶቹ ፍላጐትና ምርጫ ላይ መመስረት አለበት። ውኃን በመቆጠብ፣ ወጪን በመቀነስና የተፈጥሮ ሀብቱን በዘላቂነት በመያዝ ጥቃቅን የመስኖ ልማትን የማያሳድጉ ተስማሚ የቢዝነስ ሞዴል መሆን አለባቸው። ሴቶች ተኮር የሆኑ በውኃ ኃይል የሚንቀሳቀሱ ፓምፖች የምግብ ዋስትናን ለማረጋገጥና ድህነትን ለማስወገድ ወሳኝ ምክንያት የሆነውን የስነ-ፆታ እኩልነት የማስፋት ተግባር ላይ አስተዋፅኦ ይደርጋል።

ዋቢ ፅሑፎች

1. Elisha Kenig, 2017.Sprinkler Irrigation training manual.

2. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2000. Technical Hand book on pressurized irrigation techniques, Rome.

3. Landscape irrigation Design manual, Inc., 2009. Rain Bird International,

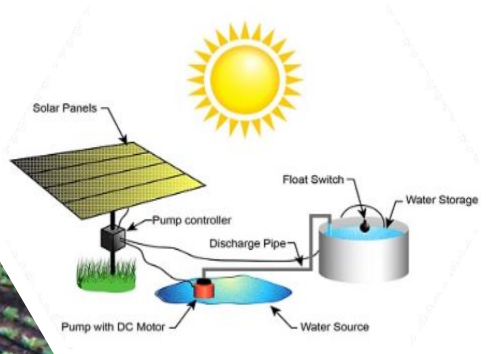
4. Mollie Sacks and Livia Katz Simhai, 2016. Sprinkler irrigation training manual.

5. NaanDanJain, 2014. Sprinkler irrigation, Irrigation Ltd., www. naandanjain.com.

6. Stephanie Tam, P.Eng. 2014. Sprinkler irrigation manual.

7. United States Department of Agriculture,1983. National Engineering Handbook.

1210017


Solar Panels
Float Switch
Water Storage
Pump controller
Discharge Pipe
Pump with DC Motor
Water Source