# በዝናብ እና በመስኖ የበቆሎ ሰብል የአመራረት ዘዴዎች ማንዋል

**መስከረም 2016**
**አዳማ-ኢትዮጵያ**

ግብርና ሚኒስቴር
MINISTRY OF AGRICULTURE
Ethiopian Institute of Agricultural Research
የኢትዮጵያ የግብርና ምርምር ኢንስቲትዩት
Ethiopian ATI
Agricultural Transformation Institute
የኢትዮጵያ ግብርና ትራንስፎርሜሽን ኢንስቲትዩት

**ማውጫ** **ገጽ**

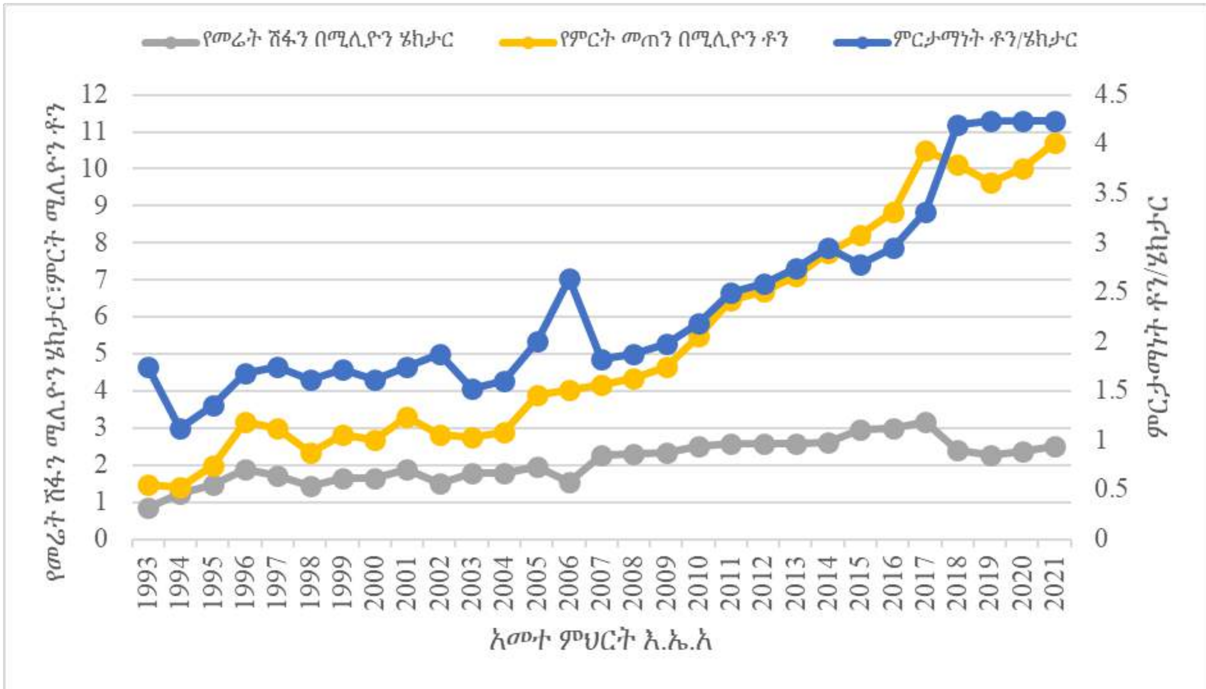

1. መግቢያ ....................4
   1.1. የመሬት ሽፋን ምርትና ምርታማነት ....................4
   1.2. የሥራ መመሪያው አላማ ....................6
2. የሰብሉ ዋና ዋና ችግሮች ....................7
3. ተስማሚ ስነ-ምህዳር (Suitable agro-ecology) ....................9
4. የበቆሎ ተክል የእድገት ደረጃዎች ....................9
   4.1. ከብቅለት እስከ ጉልበት ደረጃ (emergence to knee height stage) ....................10
   4.2. ከጉልበት ከፍታ እስከ ፅንሰት (knee height to pollination) ....................12
   4.3. ከፅንሰት እስከ ብስለት (pollination to maturity) ....................14
5. የበቆሎ አመራረት ዘዴዎች ....................15
   5.1. የማሳ መረጣ ና የመሬት ዝግጅት ....................15
      5.1.1. በእርፍና ሞፈር ላይ የሚገጠም ገልባጭ ማረሻ ....................15
      5.1.2. የትራክተር ማሳ ዝግጅት ....................16
      5.1.3. አሲዳማ አፈር ....................18
      5.1.4. ኮትቻማ አፈር ....................19
      5.1.5. የዕቀባ እርሻ ....................19
   **5.2. የዘር ወቅት** ....................20
   **5.3. የዘር መጠን እና አዘራር** ....................21
   5.4. የተሻሻሉ የበቆሎ ዝርያዎች ....................22
6. የማዳበሪያ አጠቃቀም ....................27
   6.1. የሰው ሰራሽ ማዳበሪያ ....................30
   6.2. የተፈጥሮ ማዳበሪ ....................32
7. የሰብል አመራረት-ስርዓት/cropping system ....................34
   7.1. ሰብል ፈረቃ (Crop rotation) ....................34

7.2. ዳግም-ሰብል /Double cropping ... 35
7.3. የሰብል ስብጥር/inter cropping ... 35
8. ሰብል ጥበቃ ... 36
8.1. አረም ቁጥጥር ... 36
8.1.1. የአረም መከላከያ ዘዴዎች ... 36
8.1.2. የአረም መቆጣጠሪያ ዘዴዎች ... 36
8.2. የነፍሳት ተባይ መከላከል ... 37
8.2.1. የመስክ ነፍሳት ተባይ መከላከል ... 37
8.2.2. የጎተራ ተባዮችን መከላከል ... 45
8.3. የበቆሎ በሽታ ቁጥጥር ... 48
9. በመስኖ የበቆሎ ሰብል አመራረት ... 51
9.1. በመስኖ በማምረት ሂደት ያሉ ምቹ አጋጣሚዎች፣ ማነቆዎችና የመፍትሄ ሀሳቦች ... 52
9.2. በቆሎን በመስኖ ለማልማት የሚያስፈልጉ ቅድመ ሁኔታዎች ... 53
9.3. ለመስኖ የሚስማሙ የተሻሻሉ ዝርያዎች ... 53
9.4. ተስማሚ የመስኖ አጠቃቀም ዘዴ (Suitable Irrigation Methods) ... 54
9.4.1. የቦይ መስኖ (Furrow Irrigation) ... 54
9.4.2. የቦዩ ርዝመት (Furrow Length) ... 55
9.4.3. የቦይ ስፋት (Furrow Space) ... 55
9.4.4. የቦዩ ተዳፋትነት (Furrow Slope) ... 56
9.5. የመስኖ ውሃ መጠንና ጥራት ማረጋገጥ ... 56
9.6. የመስኖ ውሃ አሰጣጥ/ ስርጭት መርሃ-ግብር ... 57
9.7. የማሳ ድልደላና ማስተካከል /Land leveling/ ... 58
9.8. የቅየሳ ሥራ ... 59
10. የሰብል አሰባሰብ እና ድህረ-ምርት አያያዝ ... 60
10.1. የምርት አሰባሰብ ... 60
10.2. የሰብል ወቂያና አከመቻቸት ... 60
11. ማጣቀሻ ... 62

# 1. መግቢያ

## 1.1. የመሬት ሽፋን ምርትና ምርታማነት

በቆሎ (በእንግሊዝኛው Maize ወይም Corn፤ ሳይንሳዊ ስሙ፡ *Zea mays* L.) በዓለም ላይ ከሚመረቱ የብዕር እና የአገዳ ሰብሎች መካከል በመሬት ሽፋንና በምርት መጠን ከስንዴ ቀጥሎ በሁለተኛ ደረጃ ላይ ይገኛል (FAOstat, 2021)። በቆሎ ወደ ኢትዮጵያ ለመጀመሪያ ጊዜ የገባው ከ16 እስከ 17ኛው ምዕተ ዓመት ባለው ጊዜ ነው ተብሎ ይገመታል። ከዚያን ጊዜ በተለይም ከ1970ዎቹ ጀምሮ የሰብሉ ጠቀሜታ እጅግ በጣም እያደገ መጥቶ አሁን የአገሪቱ ዋነኛው የምግብ ደህንነት ዋስትና ሰብል ሆኗል። የአገሪቱ የበቆሎ ምርትና ምርታማነት በሁለት አስርተ ዓመታት ውስጥ በእጥፍ አድጓል። በምስል 1 የተመለከተው የሰብሉ የመሬት ሽፋን ምርትና ምርታማነት ቻርት ይህን እውነታ ያሳያል።




**ምስል 1፡** የበቆሎ ሰብል የመሬት ሽፋን በሚሊዮን ሄክታር፣ የምርት መጠን በሚሊዮን ቶን እና ምርታማነት በቶን/ሄክር፤ ከ1993 እስከ 2021 እ.ኤ.አ. (ምንጭ፡ FAOstat 2021)

በቆሎ በአሁኑ ጊዜ በኢትዮጵያ ጤፍን ተከትሎ በመሬት ሽፋን በሁለተኛነት የሚገኝ ሰብል ሲሆን በምርት መጠን እና በምርታማነት በቀዳሚነት የሚገኝ ሰብል ነው። በ2014 ዓ.ም. የወጣው የኢትዮጵያ ማዕከላዊ ሰታትስቲክሰ ኤጀንሲ መረጃ እንደሚያሳየው 2.5 ሚሊዮን ሄክታር አካባቢ መሬት በበቆሎ ተሸፍኖ እንደነበር እና በወቅቱ የነበረው አማካይ ምርታማነቱ 41.9 ኩንታል በሄ/ር እንዲሁም አጠቃላይ ምርቱ 107. 2 ሚሊዮን ኩንታል እንደነበር ያሳያል (CSA, 2022)። በዚሁ የመኸር ወቅት ሰብሉ 10 ሚሊዮን አካባቢ በሚሆኑ አርሶአደሮች የተመረተ ሲሆን፣ የአገሪቱን አጠቃላይ የህዝብ ብዛትና አማካይ የቤተሰ አባላት ቁጥር (5 ሰው በቤተሰብ) ከግምት ውስጥ በማስገባት ሲሰላ፤ 50 ሚሊዮን ህዝብ ከበቆሎ በቀጥታ ተጠቃሚ እንደሆነ መገመት ይቻላል። 95 በመቶ የሚሆነው የበቆሎ ምርት እና የመሬት ሽፋን የሚይዘው አነስተኛ ይዞታ ያለው አርሶ አደር ነው። ስለሆነም በቆሎ ከማንኛውም የሰብል አይነት በላቀ ሁኔታ የአገሪቱን የኢኮኖሚ እና የምግብ ዋስትናን ለማረጋገጥ የሚያስችል ስተራቴጂካዊ ጠቀሜታ ያለው ሰብል ነው።

በቆሎ በበርካታ የአገሪቱ ክፍሎች በሰፊው ጥቅም ላይ ይውላል። እንደሌሎች የአፍሪካ አገሮች ሁሉ በኢትዮጵያም በአብዛኛው የታወቀውና የሚወደደው ነጭ የፍሬ ቀለም ያለው የበቆሎ ዝርያ ነው።

ጠቀሜታውም ባመዛኙ እንደ ዋነኛ የሃይል ሰጭ የምግብ ምንጭ በመሆን እየጠቀመ ይገኛል። ይሁን እንጂ በአገሪቱ የሚመረቱት የበቆሎ ዝርያዎች የላይሲንና ትሪፕቶፋን (አሚኖ አሲዶች)፣ ፕሮቪታሚን ኤ እና የመሳሰሉ የምግብ ንጥረ ነገሮች በበቂ መጠንና ጥራት የያዘ ባለመሆኑ በቆሎን እንደ ብቸኛ የምግብ ምንጭ አድርገው የሚጠቀሙ የማህብረተሰብ ክፍሎች የተመጣጠነ ምግብ ባለማግኘት ሊመጡ በሚችሉ የበሽታ አይነቶች ይጠቃሉ። በተለይ በህጻናትና በሚያጠቡ እናቶች ጤና ላይ ከባድ ጉዳትን ያስከትላል። በነዚህ የምግብ ንጥረ ነገሮች እትረት ምክንያት ሊመጣ የሚችለውን የጤና ችግር ለመቅረፍ ገንቢ በቆሎ (quality protein maize) እና ፕሮቪታሚን ኤ በቆሎ (provitamin A maize) የሚባሉ የበቆሎ ዝርያዎችን የኢትዮጵያ ግብርና ምርምር እንስቲትዩት አስለቅቋል (ሰንጠረዥ 2)። እነዚህን ዝርያዎች በሰፊው በማምረትና በመመገብ የቤተሰቡን እና የማህብረተሰቡን የጤና ችገር ሊቀርፍ ይችላል። በቆሎ በተናጠል ወይም እንደ ጤፍ ካሉ ሰብሎች ጋር ተደባልቆ የተለያዩ ምግቦችን እና ባህላዊ መጠጦችን ለማዘጋጀት ይጠቅማል። በእንስሳት እርባታ መስክም ሰፊ አገልግሎት አለው። አገዳውና የበቆሎ ራስ ሽፋኑ ለከብት መኖነት ኣንዲሁም ቆረቆንዳውን ጨምሮ ለማገዶነት ይውላል። በተወሰነ ደረጃም ለአግሮ ኢንደስትሪ ግብአትነት እያገለገለ ይገኛል።

የበቆሎ ምርት በኢትዮጵያ በአንጻራዊነት በከፍተኛ ደረጃ ለማደግ የቻለው ዋነኛው መንስኤ ድቃይ የበቆሎ ቴክኖሎጂን ጥቅም ላይ ማዋል በመቻሉ ነው። ይህን ቴክኖሎጂ በአገር ውስጥ ማውጣት ከመጀመሩ በፊት ከኬንያ በውጭ ምንዛሬ እየተገዛ ይገባ ነበር። የብሔራዊ በቆሎ ምርምር ፕሮግራም በ1980ዎቹ የድቃይ ዝርያዎችን ለምርት ማውጣት ከጀመረ ወዲህ ግን ለዚህ አላማ ይውል የነበረውን የውጭ ምንዛሬ ለማዳን ተችሏል። የድቃይ በቆሎ ዘር ማምረት ትርፋማ ከመሆኑ የተነሳ በርካታ የመንግስትና የግል ድርጅቶች በዘር ብዜት ሥራ ላይ ተሰማርተው ይገኛሉ፤ ይህም ለበርካታ ዜጎች ክፍት የሥራ ዕድል እና መተዳደሪያ የገቢ ምንጭ በመፍጠር ለአገሪቱ ከፍተኛ ኢኮኖሚያዊ አስተዋጽኦ እያደረገ ይገኛል።

### 1.2. የሥራ መመሪያው አላማ

ለግብርና ባለሙያዎችና አርሶ አደሮች ከእርሻ ዝግጅት እስከ ሰብል ስብሰባና ድህረ-ምርት አያያዝ ያሉትን ወቅታዊ የሆኑ የተሻሻሉ የበቆሎ አመራረት ቴክኖሎጂዎችን አተገባበር ዝርዝር መረጃ መስጠት በዚህም ሰብሉ በተሻለ መጠንና ጥራት ተመርቶ የአርሶአደሩ ገቢ እንዲያድግ እና የምግብ ዋስትና በአገሪቱ እንዲረጋገጥ እገዛ ማድረግ ነው።

## 2. የሰብሉ ዋና ዋና ችግሮች

በኢትዮጵያ ያለው የበቆሎ ምርታማነት በአገሪቱ ካሉት የብዕርና አገዳ ሰብሎች የላቀ እና ከሰሃራ በታች ካሉ አገሮች (ከደቡብ አፍሪካ በስተቀር) ከፍተኛው ቢሆንም፤ አገሪቱ ከሰብሉ ሊገኝ ከሚችለው የምርታማነት ሙሉ አቅም ተጠቃሚ እየሆነች ነው ለማለት ያዳግታል። ምክንያቱም በአገሪቱ ያሉትን የበቆሎ ቴክኖሎጂዎች በመጠቀም ለማግኘት ከሚቻለው የሰብሉ ምርታማነት አቅም (90ኩ/ሄር) እና በዓለም ካለው የሰብሉ አማካይ ምርታማነት (ከ58ኩ/ሄር) (FAOstat, 2021) አንጻር፤ አሁን በአገሪቱ የሚታየው አማካይ የበቆሎ ምርታማነት (42ኩ/ሄር) በጣም ዝቅተኛ ስለሆነ ነው። ለዚህ ዝቅተኛ የበቆሎ ምርታማነት ምክንያት ዋነኛው መንስኤ የተሻሻሉ የበቆሎ ቴክኖሎጂዎችን ጨርሶ ወይም ባግባቡ አለመጠቀም ነው። ለዚህ ማስረጃው በአሁኑ ወቅት ብዛት ያለው የበቆሎ ማሳ ባልተሻሻሉ የበቆሎ ዝርያዎች የሚሸፈን መሆኑ፤ በተሻሻለ ዝርያዎች የተሸፈነውም ቢሆን በአመዘኙ በምክረ-ሃሳብ የተደገፈ የሰብል እክብካቤና አመራረት የማያገኝ መሆኑ፤ ለምሳሌ የማዳበሪያ አጠቃቀም በጣም ዝቅተኛ ምክረ-ሃሳብን ያልተከተለ መሆኑ ነው። ይህ የሚያሳየው ከፍተኛ የቴክኖሎጂ ማስፋፋት አርሶ አደሩን የበቆሎ ቴክኖሎጂ ተጠቃሚ የማድረግ ሥራ በስፋት መሰራት እንዳለበት ነው። ሌሎች ለበቆሎ ምርታማነት ዝቅተኛ መሆን እንደምክንያት ከሚጠቀሱት መካከል፡- ልዩ ልዩ ነባርና አዳዲስ የሰብል በሽታና ነፍሳት ተባዮች፤ ድርቅ፣ ከፍተኛ ሙቀት፣ ወርጭ፣ የአፈር ለምነት መመናመን እና የአፈር አሲዳማነት መባባስ ዋና ዋናዎቹ ናቸው። በየደረጃው ያሉ ዝርዝር የበቆሎ ምርትና ምርታማነት ማነቆዎች እንደሚከተለው ቀርበዋል።

### በማሳ ዝግጅት ላይ የሚታዩ ችግሮች

- ተገቢውን የማሳ ዝግጅት አለማከናወን (የመጀመሪያ እርሻ ሰብሉ እንደተነሳ እርጥበቱን ሳይለቅ አለማረስ፣ የሚፈለገውን የእርሻ ድግግሞሽ አለማከናወን፣ የወቅቱን የዝናብ ሁኔታ መሰረት አድርጎ አለማረስ)፣
- አሲዳማ በሆኑ ማሣዎች ላይ ኖራን አለመጨመር፣
- የተሻሻሉ የእርሻ መሳሪያዎችን አለመጠቀም (ገልባጭ ማረሻ፤ ታይሪጀር፤ ትራክተር ወ.ዘ.ተ)፣
- ሙሉ በሙሉ የሰብል ቅሪትን ከማሳ ማንሳት፣
- ትክክለኛ የሰብል ፈረቃ አለማድረግ የመሳሰሉት ናቸው።

### በዝርያ መረጣ ና በዘር ወቅት የሚታዩ ችግሮች

- የተሻሻሉ ዝርያዎችን እንደየ ተስማሚ ስነምህዳራቸው አለመጠቀም፣
- ምንጩ ካልታወቀ ዘር አቅራቢ ዘር መግዛት፣

- የአካባቢውን ስነ-ምህዳር መሰረት ያደረገ ዝርያ አለመጠቀም፣
- የምርጥ ዘርና ሌሎች ግብአቶች በወቅቱና በጥራት አለመቅረብ፣
- የቆዩ ዝርያዎችን በአዳዲሶች ቶሎ ያለመተካት፣
- በተክሎች መካከል እና በመስመሮች መካከል ያለውን ርቀት አለመጠበቅ በዚህም የተነሳ በአንድ ሄክታር ሊኖር ከሚገባው የተክል ቁጥር መቀነስ፣
- ዘሩ የሚዘራበትን ጥልቀት አለመጠበቅና አልፎ አልፎም ዘሮች በኋል ተጭነው ያለመብቀል፣
- ማዳበሪያን በትክክለኛው ዓይነት፤ ጊዜ፤ በታና መጠን አለመጠቀም፣
- የዩሪያ ማዳበሪያ ሲደረግ አፈር አለማልበስ በዚህም ምክንያት ለፀሀይ ትነት ማጋለጥ፣
- የተፈጥሮ ማዳበሪያን ከሰዉ ሰራሽ ማዳበሪያ ጋር አቀናጅቶ አለመጠቀም

**ሰብልን በሚፈለገው መጠን እና በአግባቡ ከአረም፣ ከተባይና በሽታ አለመከላከል ችግር**

- አረምን በትክክለኛው ወቅትና ድግግሞሽ አለማረም፣
- አረምን በሽልሻሎ ለማስወገድ ሲባል የተክሎች ስር መጉዳትና መስበር፣
- የሰብል ጥበቃ ዘዴዎችን በአግባቡና በጥምርታ( IPM ) አለመተግበር።

**የምርት አሰባሰብና ክምችት ችግር**

- ሰብሉን በወቅቱ አለመሰብሰብና ማሣ ላይ እንዳለ ለተባይ ጥቃት ማጋለጥ፣
- የሰብል አከመቻቸት በቂ እና በቀላሉ በአርሶ አደሩ ጥቅም ላይ የሚውል የድህረ ምርት አያያዝና ሰብል አከመቻቸት ምክረ-ሃሳብ አማራጭ አለመኖር
  ያለውን የድህረ-ምርት ምክረ-ሃሰብ ጨርሶ ወይም በአግባቡ አለመጠቀም

**በብቅለት ወቅተ ሊያጋጥሙ የሚችሉ ችግሮች በሠንጠረዣ 1 ተዘርዝረዋል**

**ሠንጠረዥ 1፡** በብቅለት ወቅት የሚያጋጥሙ ችግሮች

| የችግር ምልክቶች | ምክንያቶች |
|---|---|
| የዘር አለመብቀል | • የአፈር መድረቅ<br>• የቡጥ ዘር (Embryo) መሞት<br>• በማሳ ላይ ኋል መብዛት<br>• የማዳበሪያ ተፅዕኖ (ማቃጠል)<br>• ተባይ |
| የዘር ማበጥና አለመጎንቆል | • የእርጥበት መብዛትና መቀዝቀዝ<br>• የማዳበሪያ ተፅዕኖ |
| የዘር መበስበስ | • የፈንገስ ተፅዕኖ<br>• የዘር ህያው አለመሆን |

| | |
|---|---|
| የቅጠሎች መተጣጠፍ፣ የቅጠሎች በአፈር ውስጥ መዘርጋት | • የዘር ጥልቀት መጨመር<br>• ጓል የበዛበት ማሳ<br>• የማሳ መረጋገጥና መጠንከር |
| ያልተስተካከለ ብቅለት<br>የቡቃያ ቀለም ሐምራዊ መሆን | • የዘር ጥልቀት መለያየት<br>• የአፈር ሙቀት ተስማሚ አለመሆን<br>• የፎስፈረስ እጥረት |

## 3. ተስማሚ ስነ-ምህዳር (Suitable agro-ecology)

በጠቅላላው ሲታይ 75% የሚሆነው የአገሪቱ በቆሎ አምራች ስነ-ምህዳር እርጥበታማውንና ከፊል እርጥበታማውን አካባቢ ይይዛል። የቀረው 25% ደረቁ የበቆሎ አምራች ስነ-ምህዳር ነው። በቆሎ በሁሉም የአገሪቱ አካባቢዎች የሚመረት ቢሆንም፤ ከፍተኛ የበቆሎ አምራች ዞኖች ከሚባሉት ውስት፡ ምዕራብ ጎጃም (10,414,222 ኩ/ል)፣ ምሥራቅ ወለጋ (9,118,041.35 ኩ/ል)፣ ጅማ (8,785,490.03 ኩ/ል)፣ ምዕራብ ሸዋ (5,040,554.89 ኩ/ል)፣ ምዕራብ ወለጋ (4,843,952.88 ኩ/ል) እና ምሥራቅ ጎጃም (4,459,523.20 ኩ/ል) የመሳሰሉት ናቸው (CSA, 2022)። እነዚህ ዞኖች በአብዛኛው በመካከለኛ ከፍታ ከ1500 – 2000 ሜትር ከበሃር ወለል በላይ የሚገኙ ናቸው ።

በቆሎ በአገሪቱ ያለው ዝርዝር ስነ-ምህዳራዊ ስርጭት/ተስማሚነት ሲታይ፡-

**ከባህር ወለል በላይ ከፍታ**፡ ከ500-2600 ሜትር ከባህር ወለል በላይ ይመረታል። በቆላውና በወይናደጋው አካባቢ በሰፊው የሚመረት ሰብል ሲሆን በአሁኑ ጊዜ በደጋማ አካባቢዎችም እየተስፋፋ ይገኛል። በስፋት ከሚመረትባቸው አካባቢዎች ውስጥ ምስራቅና ምዕራብ ወለጋ፤ ጅማ፤ ኢሉአባቦራ፤ ምዕራብ ሸዋ፤ ምስራቅና ምዕራብ ጎጃም፤ ሲዳማ፤ጋሞጎፋ፤ ስምጥ ሸለቆ፤ ምዕራብና ምሥራቅ ሐረርጌ፤ ታህታይ አዲያቦ እና ታህታይ ቁራሮ፣ አቦቦ (ጋምቤላ) ናቸው፡

**የአየር ሙቀት፡** በአማካይ 10 እስከ 35 ዲግሪ ሴንቲ ግሬድ ሊመረት ይችላል

**የዝናብ መጠን፡** ከ500 - 1500 ሚሜ ዝናብ ማግኘት አለበት

**ተስማሚ የአፈር ዓይነት፡** ለምነት ያለው እና ውሃ የማያቁር አፈር ይበልጥ ይስማማዋል። በቆሎ የሚወደው የአፈር የኮምጣጣነት መጠን (pH) ከ5.5-7.5 ነው።

## 4. የበቆሎ ተክል የእድገት ደረጃዎች

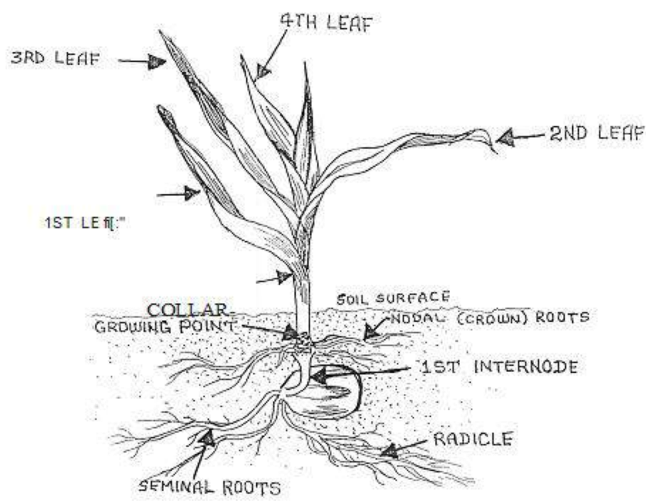
የበቆሎ ተክል የእድገት ደረጃዎችን መገንዘብ አስፈላጊ የሆኑ የሰብሉን የአመራረት ዘዴዎችና እንክብካቤዎችን ጠንቅቆ ለመረዳትና ለመተግበር ይረዳል።

የበቆሎ ሰብል እንክብካቤ አይነትና መጠን እነደየተክሉ የእድገት ደረጃ ሊለያይ ይችላል። የሰብሉ የእድገት ደረጃዎች በሦስት ዋናዋና ክፍሎች ከፍሎ ማየት ይቻላል፤ እነሱም ከብቅለት እስከ ጉልበት ከፍታ (emergence to knee height stage)፣ ከጉልበት ከፍታ እስከ ፅንሰት (knee height to pollination stage)፣ ከፅንሰት እስከ ብስለት (pollination to maturity) ናቸው። እነዚህ የእድገት ደረጃዎችና በዋናነት የሚያስፈልጉ ተያያዥ የእንክብካቤ አይነት እንደየሁኔታው ከዚህ በታች ተጠቅሰዋል።

### 4.1. **ከብቅለት እስከ ጉልበት ደረጃ** (emergence to knee height stage)

አመቺ ሁኔታዎች ከተፈጠሩ የበቆሎ ቡቃያ በየሦስት ቀኑ አንድ ቅጠል ያወጣል። ይህም ማለት በበቀለ በሣምንቱ 2 ቅጠል ይኖረዋል ማለት ነው። በዚህ ወቅት "ራዲክል" እና "ሰሚናል" ስሮች በርካታ ቅርንጫፍ ስሮች በማውጣት በማደግ ላይ ያለው ቡቃያ ከዘሩ የምግብ ቋት "ኢንዶስፐርም" ያገኘው የነበረው ምግብ ከመጠናቀቁ በፊት ከአፈር ውስጥ ምግብና ውሃ ማግኘት መቻል አለበት።

ሦስተኛው ቅጠል በትክክል ወጥቶ የሚታይበት ወቅት ተክሉ ዘላቂ የስር ስርዓት መፍጠር መቻሉን የሚያረጋግጥ ነው። "ራዲክል" እና "ሰሚናል" ስሮች ከዚህ በኋላ ብዙም አያድጉም። ዘላቂ ስር "ክራውን" ከሚባለው የስር አንጓ በአፈር ውስጥ በመብቀል የበቆሎውን ተክል ሙሉ ክፍሎች የመመገብ ሥራውን ይጀምራል። ዘላቂ ስሮች ቅርንጫፎችን፣ ቅርንጫፎች የስር ፀጉር በማውጣት የማዕድንና ውሃ የማስተላለፉን ሥራ በመሥራት ተክሉን ይመግቡታል (ምስል 2)




**ምስል 2**. የበቆሎ ተክል በ4 የቅጠል እድገት ደረጃ

የበቆሎ ተክል 8 ቅጠል ሲያወጣ ወደ ፈጣን የእድገት ደረጃ የሚሸጋገርበት ደረጃ ነው (ምስል 3)። ፈጣን የቅጠል፣ የስርና የአገዳ እድገትና ርዝመት መከናወኛ ወቅት ነው። የበቆሎው ራስ ላይ የሚፈጠሩት

የመስመሮች ብዛት የሚወሰኑት በዚህ የእድገት ደረጃ ነው። በዚህ ወቅት የተክሉ ታዳጊ ክፍሎች ከመሬት በላይ ከ 2 - 3 ኢንች የሚደርስበትና በፍጥነት የሚያድጉበት ነው። “ኖዳል” ስሮች የታችኞቹን ሁለት ቅጠሎች በጥሰው የሚወጡበትና የአገዳ ርዝማኔ የሚካሄድበትም ወቅት ነው። የበቆሎው ራስ እድገትም አፈር ውስጥ በሚገኘው ውሃና ምግብ ተፅዕኖ ስር የሚወድቅበት ወቅት ነው።

ምስል 3፡ የ8 ቅጠል የዕድገት ደረጃ

ከዚህ በላይ በተገለጸው የእድገት ደረጃ (ከ8 ቅጠል የዕድገት ደረጃ በፊት) የበቆሎ ተክል ምግብና ውሃ የመሻማት አቅሙ በጣም ውስን ስለሆነ ከአረም ሽሚያ መከላከል ያስፈልጋል። አረሞች ከ 3-5 ቅጠል የእድገት ደረጃ ሲደርሱ መወገድ አለባቸው። ዘግይቶ የመጣ አረምንም እንደ ሽልሻሎ ከመሰሉ የእፅዋቱን እድገት ከሚገቱ አሰራሮች በመቆጠብ ማስወገድ ያስፈልጋል። የመጀመሪያው አረም ዘሩ በተዘራ ከ18 - 20 ቀን መካሄድ ሲገባው 2ኛው ከመጀመሪያው የአረም ወቅት ከ 2 - 3 ሳምንት ባለው ጊዜ ውስጥ መሆን አለበት።

ተክሉ ናይትሮጅን (N) የተባለውን ንጥረ ነገር በፍጥነት መውሰድ የሚጀምረው ከበቀለ በ5ኛው ሣምንት (30 - 40ቀን) ሲሆን ይህ ፍላጎቱ ከ 4 - 6 ሣምንት ይቀጥላል። በነዚህ የእድገት ደርጃዎች የናይትሮጅን ንጥረ ነገር በአፈር ውስጥ በበቂ ሁኔታ መኖሩን ማረጋገጥ በጣም አስፈላጊ ሥራ ነው። በዚህ የበቆሎ እድገት ደረጃ የሚከሰት የቡቃያ መጎዳት ወይም መሞት በምርት ላይ ከፍተኛ ተፅዕኖ ያደርሳል።

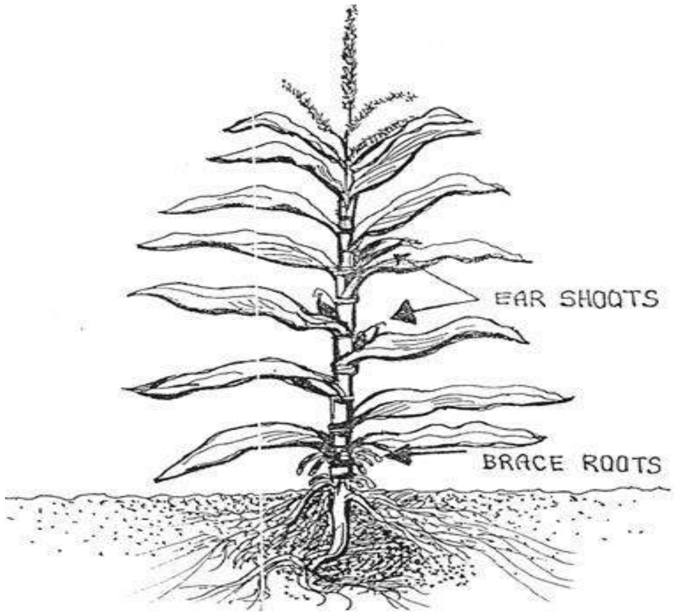
የተባይ ጥቃት የቡቃያ መሞትን የሚያስከትል ከመሆኑም በላይ በሰብሉ የእድገት ደረጃ ቀጣይ ወቅቶች የሰብል መጋሸብን ወይም መውደቅን የሚያስከትሉ ደካማ እፅዋቶች እንዲኖሩ ያደርጋል። ቡቃያው ብቅ

እንዳለ ከቆራጭ ትል እና ከአገዳ ቆርቁር ተባዮችም እንዲሁ መከላከል ያስፈልጋል። ጥቃቱ በለጋነት የሚከሰት ከሆነ እንደ ተምች ያሉ ተዛማች ተባዮች ጥቃት እጅግ ከፍተኛ ነው። በዚህ ጊዜ ተክሉ ሙሉና ጠንካራ ስላልሆነና የመቋቋም አቅሙ ዝቅተኛ ስለሆነ ጉዳቱ የከፋ ነው።

### 4.2. **ከጉልበት ከፍታ እስከ ፅንሰት** (knee height to pollination)

ይህ ወቅት ተክሉ ወደ ከፍተኛ የእድገት ምዕራፍ የሚሸጋገርበት ነው። ስሮቹ የምግብ ንጥረ ነገሮችንና ውሃን ለተክሉ በከፍተኛ ደረጃ ማቀበል የሚኖርባቸውም ወቅት ነው። አዳዲስ ቅጠሎች በፍጥነት የሚወጡበት (በየ 2 እና 3 ቀኑ 1 ቅጠል የሚፈጠርበት) ወቅት ነው። ደጋፊ ስር (brace root) በመባል የሚታወቁ ስሮች ከመሬት በላይ ከሚገኘው የመጀመሪያ አንጓ የሚወጡበት ጊዜም ነው። ተክሉ የሚያዘረዝርበት እና ከ 6 - 10 የሚደርሱ ቅጠሎችን ከመሬት በላይ ከሚገኘው አንጓ በላይ የሚያዝልበት ወቅት ነው። ከታችኛው አገዳ በመጀመር በአጠቃላይ የአገዳዎች ርዝመት እየጨመረ ተክሉ ወደ ፈጣን የእድገት ደረጃ ውስጥ ይሸጋገራል። ተክሉ ፋቾ (የሴቴ አካል) የሚያወጣበትና በቆረቆንዳ በየአንድአንዱ መስመር ውስጥ ሊኖሩ የሚገባቸውን የፍሬ ብዛት የሚወስንበትም ወቅት ነው። ተክሉ ፅንሰት በጀመረ በአንድ ሳምንት ውስጥ ሊኖረው የሚችለውን የፍሬ ብዛት ይወስናል።

ተክሉ በፅንሰት የእድገት ደረጃ ላይ በሚገኝበት ወቅት የላይኛው ጆሮ ቅጠል እድገት የታችኛውን ስለሚጨቁነው ቅጠሎች ፈጣን እድገት (1 - 2 ቅጠል በቀን) ደረጃ ውስጥ እንዲገቡ ያደርጋቸዋል። የተክሉ አበባ ሙሉ የእድገት ደረጃ ላይ ሲደርስና የጆሮው ቅጠል ጫፍ መታየት ሲጀምሩ ተክሉ የእድገት ፍጥነቱን መቀነስ ይጀምራል። በዚህ ጊዜ ተክሉ ከፍተኛውን ቁመና ይይዛል፤ የቅጠል (vagitative) እድገት ወደ ስነ-ፆታ (reproductive) እድገት ይሸጋገራል (ምስል 4)።




**ምስል 4፡** ከፍተኛውን ቁመና የያዘ የቆሎ ተክል

አበባ በወጣ ከ 2 - 4 ቀን ውስጥ የወንድ የዘር ፍሬ (pollen grain) መርገፍ ይጀምራሉ። ይህ ሂደት ከ 5 - 8 ቀናት ይቀጥላል። የወንዴ ዘር ፍሬን የሚቀበለው የሴቴ አካል (silk) የወንዴ ዘር ፍሬ መርገፍ በጀመረ ከ1 - 2 ቀን ባለው ጊዜ ውስጥ መታየት ይጀምራል። መጀመሪያ ከጆሮው የታችኛው አካል በመውጣት ወደ ጫፍ ያሉት በመጨረሻ ይወጣሉ። እያንዳንዷ ጭራ በቀን ከ 1 እስከ 2 1/2 ኢንች በመጨመር የሚያድግ ሲሆን እድገቱ የሚቆመው ከወንድ የዘር ፍሬ በሚገናኝበት ወቅት ነው።

የጽንሰት (ፖሊኔሽን) ሂደት ብዙ አይቆይም። የወንዱ የዘር ፍሬ የሚረግፈው በቀን ለተወሰኑ ሰዓታት አበባው ደረቅ በሚሆንበት ሰዓት ብቻ ነው። የወንዴው ፍሬ ከፋቾ ጋር በተገናኘ በ24 ሰዓታት ውስጥ ፅንሰት በሴቷ አካል (ኦቪዩል) ውስጥ ይጠናቀቃል። በአጠቃላይ በአንድ ጆሮ ውስጥ ያሉ ፋቾዎች የወንድ የዘር ፍሬን ከ 2 - 3 ቀን ባለው ጊዜ ሙሉበሙሉ ያገኛሉ።

በደንብ በአደገ የበቆሎ ጆሮ ከ 650 - 1000 ፍሬዎች ሊገኙ የሚችሉ ሲሆን እነዚህ ፍሬዎች ሙሉ ቁጥር በሆነ ረድፍ በቆረቆንዳው ላይ ተደርድረው ይገኛሉ።

አንድ የበቆሎ ጆሮ 95% የሚሆነውን የወንድ ዘር ፍሬ የሚያገኘው ከሌሎች በዙሪያው ከበቀለ የበቆሎ ተክሎች ከሚመጣ የወንዴ ዘር ፍሬ ነው። ይህም በቆሎን ከተክል ተክል በመዳቀል ከሚራቡ (cross pollinated) እፅዋቶች የሚመደብ ያደርገዋል

የፅንሰት እድገት ደረጃ ሂደትን በፈጥኖ ደራሽና በሚዘገዩት ዝርያዎች መካከል ያለው ፍጥነት እኩል ስላልሆነ ፈጥኖ ድራሾቹ የሚኖራቸው ጆሮ ትናንሽ ነው። ይህን ለማካካስ በፈጥኖ ደራሽ ዝርያዎች በአንድ ሄክታር ላይ ሊኖር የሚገባው የተክል ቁጥር መጨመር ይኖርበታል።

### 4.3. **ከፅንሰት እስከ ብስለት** (pollination to maturity)

ከፅንሰት በኋላ ፋቾ መጠውለግ፣ ቀለሙን ወደ ቡናማነት መቀየርና መድረቅ ይጀምራል። ይህም ፈጣን የፍሬ ሙላትና ክብደት የሚጨምርበት ወቅት ነው። ንጥረነገር ከተክሉ የቅጠል አካላት ወደ መራቢያ አካላትም ይሸጋገራል። በተክሉ አካላዊ የእድገት ሂደቶች ውስጥ በዚህ ወቅት የሚከናወነው ሙሉ በሙሉ የፍሬ እድገት ነው (grain filling)። የፍሬ እድገት በተለያዩ ደረጃዎች ውስጥ ያልፋል። እነሱም፡-

**<u>እንዱሽዱሽ (ብሊስተር) ደረጃ</u>**፡- ከጽንሰት 2 ሳምንት በኋላ የፍሬው የውጭ ሽፋን ነጭ ሆኖ እሳት እንደገረፈው ውሃ ያዘለ ቆዳ ፈጠው የሚታዩበት ደረጃ ነው። በዚህ ደረጃ የሚገኘው እንዱሽዱሽ የአካሉ 85% ውሃ ነው። ቆረቆንዳው ሙሉ የእድገት ደረጃ ላይ ይገኛል።

**<u>የወተት ደረጃ</u>**፡- ከጽንሰት 3 ሳምንት በኋላና ፍሬው ወተት የሚመስል ፈሳሽ የሚይዝበት ወቅት ነው። 80% ውሃ ነው። ወተት የሚያስመስለው በውስጡ የሚገኘው ስታርች ነው።

**<u>የግምል ደረጃ</u>**፡- የስታርች መጠራቀም ወደ 4ኛ ሳምንት የሚደርስበትና ውስጣዊው ወተታማ አካል መወፈርና መጠንከር የሚጀምርበት የፍሬው ፈሳሽ መጠን 70% የሚደርስበትና ፍሬው የደረቅ ክብደቱን 30% የሚደርስበት ጊዜ ነው።

**<u>ድምብል (ዴንት) ደረጃ</u>**፡- 50% የሚሆነው በአንድ ጆሮ ላይ የሚገኙ ፍሬዎች ሲሰረጉዱ (ድምብል ሲያወጡ) ማለትም አብዛኛውን ጊዜ ከ5ኛው ሳምንት በኋላ የሚኖራቸው የእርጥበት መጠን 60% የሚደርስበት ሰዓት ነው። በዚህ ወቅት ፍሬው ከአናቱ ጀምሮ ወደ ቂጡ አቅጣጫ እየደረቀ ይሄዳል። ከላይ በሚገኘው ጠንካራ አካል መሀከል ያለው መገናኛ ቦታ የወተት መስመር (ሚልክ ላይን) ይባላል። በ 6ኛው ሳምንት በፍሬው ውስጥ የሚገኘው የውሃ አካል የፍሬውን 55% ክብደት የሚይዝ ሲሆን በዚህ ደረጃ ለመብሰል የሚቀረው ጊዜ 3 ሳምንት አካባቢ ብቻ ነው።

**<u>ብስለት (መድረስ)</u>**፡- ሰብሉ ብስለት ደረጃ ላይ መድረሱ የሚታወቀው ጠንካራው የስታርች ክምችት በፍሬው የታችኛው አካል በመነጠፍ ጥቁር ጠባሳ ሲፈጥር ነው። ጠባሳው በቆረቆንዳው አናት ላይ ከሚገኙት ፍሬዎች በመጀመር ከስር ወደሚገኙት ይተላለፋል። ሰብሉ ሲደርስ የሚኖረው የእርጥበት መጠን ከ 28 - 35 በመቶ ይሆናል። ከዚህ በኋላ በቀን 1% እርጥበቱን እየቀነሰ ይሄዳል።

ሰብሉ ከጽንሰት እስከብስለት ባለው ጊዜ በቂ እርጥበት ሊያገኝ ይገባል። ብስለት ሳይደርስ ዝናብ ወይም የመስኖ ውሃ ከተቋረጠ እህሉ ሙሉ ለሙሉ አይሞላም የተኮማተረ ፍሬም ይኖረዋል። ይህም ከፍተኛ የምርትና ጥራት መቀነስ ያስከትላል።

## 5. የበቆሎ አመራረት ዘዴዎች

### 5.1. የማሳ መረጣ ና የመሬት ዝግጅት

ማሳው ለዘር ብቅለትና እድገት በሚያመች መልክ ሊዘጋጅ ይገባል። የበቆሎ አንጓና ዋና ስሮች የሚያድጉት ከ30 - 40 ሴንቲ ሜትር አፈር ጥልቀት ውስጥ ስለሆነ በዚህ ጥልቀት ውስጥ በቂ እርጥበት መኖሩን ማረጋገጥ ያስፈልጋል። የማሳ አዘገጃጀት እንደ አካባቢው ሁኔታ (ዘቅዛቃነት፣ የአፈር አይነት፣ የተረፈ ሰብል መገኘት ወ.ዘ.ተ) የተለያየ ነው። ዘር ከመዘራቱ በፊት በመጨረሻው የእርሻ ሥራ ደረጃ አፈሩ ወደ አነስተኛ ወይም ደቃቅ አካላት መለወጥ አለበት ትልልቅ ጓል ወይም አፈሩ ወደ ዱቄትነት መለወጥ የለበትም። በተቻለ መጠን ማሳው መስተካከል አለበት ይህም የውሃ መተኛትን ለመቋቋም ያስችላል። ከዘር በፊት ቦይ ማውጣትም ያስፈልጋል። መሬቱ ተዳፋታማ ከሆነ ከ 2 - 5% ተዳፋትነትን በመጠበቅ ቦይ ማውጣትና የጎርፍ አደጋን መቋቋም ያስፈልጋል። በማንኛውም ሁኔታ የመሬትን ተዳፋትነት ተከትሎ የመዝሪያ ቦይ መቅደድ ለጎርፍ ስለሚያጋልጥ ከተዳፋትነቱ በተቃራኒ መሄድ ይገባል። ከመጠን ያለፈና የአፈር ገፅታ (ጓሎችን) ሙሉ በሙሉ የሚያጠፉ የእርሻ ድግግሞሽ ከጥቅሙ ይልቅ ጉዳቱ ያመዝናል። ሲታረስ የኖረ መሬት ከሆነ እንደ አፈሩ ዓይነት በአማካይ ከ3 እስከ 4 ጊዜ ብቻ ማረስ በቂና አዋጪ ነው። ነገር ግን ድንግልና እዳሪ መሬት ከሆነ እስከ 5 ጊዜ የእርሻ ድግግሞሽ ሊያስፈልግ ይችላል።

#### 5.1.1. **በእርፍና ሞፈር ላይ የሚገጠም ገልባጭ ማረሻ**

በእርፍና ሞፈር ላይ በሚታሰረው የተሻሻለ ገልባጭ ማረሻ (ሞልድቦርድ ማረሻ) ማረስ የእርሻ ድግግሞሽን ብሎም ወጪን እና ጉልበትን ይቆጥባል ኣንዲሁም አረምን በተሻለ ሁኔታ ለመከላከል ያግዛል (ምስል 5-ሀ) ። የእርጥበት ችግር ላለባቸው አካባቢዎች ታይሪጀር መጠቀም ያስፈልጋል (ምስል 5-ለ) ።

**ምስል 5.** ሀ) እርፍና ሞፍር ላይ የሚያያዝ ገልባጭ ማረሻ (ሞልደቦረድ ማረሻ) ፤ ለ) የተሻሻለው ታይ-ረጀር

5.1.2.**የትራክተር ማሳ ዝግጅት**

በአሁኑ ሰአት የእርሻ ስራ በትራክተር ማከናወን በሰፋፊ እርሻዎችና በዙሪያቸው ባሉ አነስተኛ አርሶአደሮች ዘንድ የተለመደ ሲሆን የመጀመሪያ እርሻ፣ ክስካሶ፣ መሬት ማለስለስ ና ማስተካከል እንዲሁም በይ የማውጣት ስራዎች ይከናወናሉ። እነዚህን የማሳ ዝግጅት ስራዎች ለማከናወን የተለይዩ የትራክተር ተቀጣይ መሳሪዎችን መጠቀምና እንደአካባቢው የአፈርና አየርንብረት ሁኔታ፣ ከጊዜና ከወጪ አኳያ ተሰማሚና አዋጪ የእርሻ መሳሪያ መምረጥ ያስፈልጋል።

**ሞልድቦርድ ማረሻ፡** ይህ የማረሻ አይነት ጥልቅ እርሻን በማረስ አፈርን በመገልበጥ የተክሎችን ቅሪት አካል ወደ መሬት ውስጥ በበቂ ደረጃ በመደባለቅ ጥሩ አፈፃፀም አለው። ይህ የማረሻ አይነት አፈርን ገልብጦ አረምንና የአረም ዘርን ስለሚቀብር አረምን ለመቀነስ ያለው ጠቀሜታ ላቅ ነው።

**ባለምጣ ድማረሻ (ዲስክ ማረሻ) ፡-** ይህ ማረሻ የሚሽከረከሩ ምጣድ መሰል አፈርን የሚገለብጡ ክፍሎች አሉት። በተለይ ድንጋያማና የማጣበቅ ባህርይ ባላቸዉ የአፈር አይነቶች፣ ጠንከርያለ ስራስር በበዘበት አካባቢ ተስማሚ ነው። አረምንና በማሳ ላይ የሚገኝን የተክሎችን ቅሪት ገልብጦ ወደ መሬት ውስጥ የመደባለቅ አቅም ቢኖረውም ያለው አፈፃፀም ከሞልድ ቦርድ ማረሻ ጋር አይወዳደርም። ይህ ማረሻ ከሞልድቦርድ ማረሻ ጋር ሲነፃፀር የሚሽከረከሩ ምጣዶች የሚጠቀም በመሆኑ በትራክተር ለመሳብ የሚያስፈልገው የጉልበት መጠን አነስተኛ ነው፤ ሆኖም ግን የማረሻውን ወደ መሬት ውስጥ የመግባት መጠን ለመጨመርና ጥልቀት ጠብቆ ስራን ለማከናወን በቂ ክብደት ሊኖረው ይገባል (ምስል 6)።

**ምስል 6:** በአነስተኛ ባለ አንድ አክስል ከፍተኛ ፈረስ ጉለበት ያላቸው ትራክተሮች ላይ ተገጥመው ሊሰሩ የሚችሉ ባለምጣድ ማረሻዎች

**ገልባጭ ማረሻ፡** ለመጀመሪያ እርሻ በጨዋማና ረግራጋማ አፈር ላይ ከዲስክ ማረሻ በተሻለ የሚመረጥ ሲሆን አፈር በመቁረጥ ይገለብጣል፡ አፈር በማስተካከል እና በመደልደል ለዘር ምቹ የሆነ መደብ ይሰራል (ምስል 7) ። እነዚህ የእርሻ መሳሪዎች የተለያየ መጠን ያላቸው በመሆኑ እነደ መጠናቸው ከአነስተኛ ባለአንድ አክስል አሰክ ከፍተኛ ፈረስ ጉለበት ያላቸው ትራክተሮች ጋር የሚሰሩ ናቸው። ይህ የማረሻ አይነት ጥልቅ እርሻን በማረስ አፈርን በመገልበጥ የተክሎችን ቅሪት አካል ወደ መሬት ውስጥ በበቂ ደረጃ በመደባለቅ ጥሩ አፈፃፀም አለው። ይህ የማረሻ አይነት አፈርን ገልብጦ አረምንና የአረም ዘርን ስለሚቀብር በተለይ አረምን ለመቀነስ ያለው ጠቀሜታው የላቀ ነው።

**ምስል** 7፡ በትራክተር ላይ ተገጠመው የሚሰሩ የገልባጭ ማረሻ አይነቶች

**ባለቺዝል ማረሻ**፡- የዚህ የእርሻ መሳሪያ ዓይነት ባለጣት ሆኖ መሬቱን አየር እንዲዘዋወርበት አድርጎ ገለባን ከላይ በመተው አፈርን ሳይገለብጥ የሚያርስ የማረሻ ዓይነት ነው። በተለይ በውሃ አጠር አካባቢዎች የዝናብ ውሃን አስርጎ ለመያዝ በዚህ ማረሻ አስቀድሞ ማረስ ይጠቅማል (ምስል 8) ።

**ምስል 8፡** ባለቺዝል ማረሻ

### 5.1.3. **አሲዳማ አፈር**

አሲዳማ (ኮምጣጣ) አፈር ባለባቸው የበቆሎ አምራች አካባቢዎች የሰዉ ሠራሽና የተፈጥሮ ማዳበሪያን ዉጤታማ ለማድረግ በኖራ ማከም ያስፈልጋል። የአፈር አሲዳማነት ችግርን ለማቃለል መጨመር ያለበት የኖራ መጠን ከአሲዳማነቱ መጠን ጋር የሚለያይ ቢሆንም ከታየው ተሞክሮ ለመረዳት እንደተቻለው በአማካይ 20-30ኩንታል ኖራ በሄክታር ሰብሉ ከመዘራቱ ከሰስት ሳምንት እስከ አንድ ወር በፊት በቂ እርጥበት ባለው አፈር ላይ መጨመር ጥሩ ውጤት አሳይቷል። ኖራ ከመጨመሩ በፊት የአፈር ናሙና በመውሰድ በሚከተለዉ ስሌት መሰረት ለመሬቱ የሚበቃውን የኖራ መጠን በማሳ ላይ መጨመር ይኖርበታል ።

LR (CaCO3) (kg/ha) = EA (cmol/kg soil) *DS(m)*$A^2$*Pb(g/$cm^3$) * LF/2

መግለጫ፡ LR የሚያስፈልገው የኖራ መጠን ኪሎ ግራም በሄክታር፤ DS ናሙና የተወሰደበት የአፈር ጥልቀት፤ EA ኤክስቼንጄብል አሲዲቲ፡ Pb በልክ ዴንሲቲ (ኖራ ከሚታከመዉ ማሳ በ ኮር ሳምፕለር ከተወሰደ አፈር) LF ላይሚንግ ፋክተር / አጀስትመንት ፋክተር (ለበቆሎ 1.5 ነው) ። በዚሁ መሠረት አክስችንጀብል አሲዲቲ በአፈር ምርመራ ላቡራቶሪ ከታወቀ በኃላ የኖራ መጠንን ለመወሰን የሚያስችለዉ ቀመር ከዚህ በታች በተቀመጠው መሰረት ይሆናል፡፡

ከዚህም በተጨማሪ ፍግና ኮምፖስት መጠቀም የአፈር አሲዳማነትን ችግር ለማቃለል ከፍተኛ ድርሻ እንዳላቸው ጥናቶች ያሳያሉ።

ለብርዕና አገዳ እህሎች ቶን ሄክታር$^{-1}$ = አክስችንጀብል አሲዲቲ X

### 5.1.4. **ኮትቻማ አፈር**

ኮትቻማ በሆኑ የበቆሎ አምራች አካባቢዎች በደንብ በታረሰና በለሰለሰ ማሳ ላይ አዲስ አይባር ቢቢኤም የተባለውን መሳሪያ በመጠቀም ወሃን ከማሳ በማጠንፈፍ የበቆሎ ሰብል በውሃ መተኛት እንዳይጠቃ ለማድረግ ይቻላል። ይህ መሳሪያ በአንድ ጊዜ መደብና ቦይ በማውጣት ዘርን ለማልበስ የሚያስችል በባህላዊው ማረሻ ላይ የሚታሰር ቀላል የእርሻ መሳሪያ ነው (ምስል 9) ።

**ምስል 9፡** በባህላዊው ማረሻ ላይ የተገጠመው አዲስ አይባር ቢቢኤም ቀላል መሳሪያ

### 5.1.5. **የዕቀባ እርሻ**

በቆሎ በሀገራችን ከሚመረቱ ዋና ዋና የአገዳ ሰብሎች መካከል በዋነኛነት ተጠቃሽ ሲሆን በተደጋጋሚ እየተከሰተ ያለው የዝናብ እጥረት እንዲሁም ከሚፈለገው በላይ የሚካሄድ የእርሻ ድግግሞሽ ለም አፈር በጎርፍና በንፋስ በመሸርሸር የአፈር ለምነት መራቆትን በማስከተል በተለይ ከፍተኛ ተዳፋትነት ባላቸውና ጫዳማም ሆነው በቂ የአፈር ሽፋን በሌላቸው የእርሻ ማሣዎች በምርት ላይ ከፍተኛ ተጽእኖ እያስከተለ መሆኑ ይታወቃል። ይህን ችግር ለመቅረፍ ከሚያስችሉ የአሰራር ዘዴዎች መካከል የዕቀባ እርሻ አንዱ ሲሆን በቆሎን በዕቀባ እርሻ ዘዴ ማምረት የሚያስችሉ የአሰራር ዘዴዎች ከዚህ በታች በዝርዝር ቀርበዋል።

**የዘር መዝሪያ ጉድጓድ ማዘጋጀት፡** በቆሎ በመስመር የመዝራት ልምድ በአርሶ አደሩ/ከፊል አርብቶ አደሩ ዘንድ ተቀባይነትን ያገኘ የተሻሻለ የአሰራር ዘዴ እንደሆነ ይታወቃል። ስለሆነም በዕቀባ እርሻ ትግበራ ወቅትም እነዚህን ሰብሎን በመስመር መዝራትና ከሌሎች ግብዓቶች አጠቃቀም ጋር በተቀናጀ

መልኩ ማምረት ተከታታይ የእርሻ ሥራ ተግባራትን ለማከናወንና ምርትና ምርታማነትን ማሳደግ እንደሚያስችል የተረጋገጠ ጉዳይ ነው።

በዚህ መሰረት የበቆሎ መዝሪያ ጉድጓዶች በምስል 10 እንደሚታየው በመስመሮችና በተክሎች መካከል ያለውን ርቀት በመጠቀም የዘር ጉድጓድ ማዘጋጀት ያስፈልጋል። እነዚህ የመዝሪያ ጉድጓዶች የዝናብ እጥረት በሚያጋጥምባቸው አካባቢዎች በተለያዩ ወቅቶች የሚገኘን የዝናብ ውሃ በማከማቸት የአፈሩን እርጥበት ለማሻሻል ይረዳሉ። የመዝሪያ ጉድጓዶቹ ለተከታታይ የምርት ወቅት ሊያገለግሉ የሚችሉ ሲሆን የአረም ሥራን፣ ሰው ሰራሽም ሆነ የተፈጥሮ ማዳበሪያዎችን ለመጨመር እንዲሁም ሌሎች ተግባራትን ለማከናወን ጥቅም ላይ እንደሚውሉ ይታወቃል።

**ምስል 10፡** የበቆሎ ዘር ለመዝራት የሚያገለግሉ ጉድጓዶች አዘገጃጀት የሚያሳይ

**ማሣን በተረፈ-ምርትና በሽፋን ሰብሎች መሸፈን፡** የበቆሎ ማሣን ሙሉ በሙሉ በተረፈ ምርት፣ በእጽዋትና በሌሎች ተስማሚ በሆኑ ጉዝጓዞች በመሸፈን ሰብል እንደተሰበሰበ አፈሩ እርጥበቱን ሳያጣ ውስን እርሻ በማካሄድ አፈሩን መሸፈን የአፈሩን እርጥበት ጠብቆ ከማቆየቱ ባሻገር የዝናብ ወቅት እንደጀመረ ለመዝራት ያስችላል። ማሣውን በሰብል ተረፈ-ምርቶችና በሌሎች እጽዋቶች መሸፈን የአረም እድገትን በመግታት ጥቃትን ለመቀነስና የአፈርን እርጥበት ለመጠበቅ የሚያስችል ሲሆን እንደአካባቢው የአየር ሁኔታና የጉዝጓዝ አቅርቦት አቅም በመነሳት የሽፋን መጠኑ ቢያንስ 30 በመቶ የሚሆነውን አፈር መሸፈን ይኖርበታል። ይሁን እንጂ የጉዝጓዝ አቅርቦት በሚፈለገው መጠን ማግኘት የሚቻል ከሆነ የአፈሩ ሽፋን መጠን እየጨመረ መሄድ እንደሚችልና ይህም የአረም እድገትን በመግታት ጉዳቱንም በእጅጉ ይቀንሳል።

### 5.2. የዘር ወቅት

የዘር ወቅት እንደየአካባቢው እና እንደ ዝናቡ አጀማመር የሚለያይ ሲሆን በቂ ዝናብ ለሚያገኙ አካባቢዎች ከመጋቢት መጨረሻ እስከ ግንቦት ባለው ጊዜ እንዲዘሩ ይመከራል። ዘግይተው የሚደርሱ ዝርያዎች እስከ 6 ወር ያክል በቂ ዝናብ ማግኘት ስላለባቸው ዝናቡ በወቅቱ የሚጀምርና የሚያቆም

መሆኑ ሲገመት ብቻ ጥቅም ላይ መዋል ይኖርባቸዋል። ሁሉም አይነት ዝርያዎች ቡቃያቸው ተስተካክለው እንዲበቅሉና የምርት አቅማቸውን ለመጠቀም አፈሩ በቂ እርጥበት እንዳገኘ መዘራት ይኖርባቸዋል።

### 5.3. የዘር መጠን እና አዘራር

በአማካይ ለሄክታር የሚበቃ የበቆሎ ዘር መጠን እንደየዝርያዎቹ የዘር ፍሬ መጠን ከ25-30 ኪግ ሊሆን ይችላል። ለጥሩ ምርትና አረም ቁጥጥር እንዲያመች በቆሎ በመስመር መዘራት አለበት። ሲዘራ በመስመርና በየመስመሩ ባሉት ተክሎች መካከል ያለው ርቀት እንደሚከተለው ነው፡

- **ረዥም መድረሻ** ጊዜ ላላቸው ዝርያዎች (ለምሳሌ ቢኤች 661)፡ 80 ሳሜ x 50 ሳሜ (በአንድ ቦታ ሁለት ዘር በማስቀመጥ)፤ ይህም 50,000 ተክሎችን በሄክታር ይሰጣል። 75 ሳሜ x 30 ሳሜ (በአንድ ቦታ አንድ ዘር በማስቀመጥ): ይህም 44,444 ተክሎችን በሄክታር ይሰጣል።
- **መካከለኛ መድረሻ** ጊዜ ላላቸው ዝርያዎች (ቢኤችኪውፒዋይ545፣ ቢኤች546፣ ቢኤች547፣ ቢኤች549 እና የመሳሰሉ ዝርያዎች)፡ 80 ሳሜ x 40 ሳ/ሜ (በአንድ ቦታ ሁለት ዘር በማስቀመጥ)፤ ይህም 62,500 ተክሎች በሄክታር ይሰጣል።
- **አጭር መድረሻ** ጊዜ ላላቸው ዝርያዎች (ለዝናብ አጠር አካባቢዎች ተስማሚ ለሆኑ ዝርያዎች) 75 ሳሜ x 25 ሳሜ (በአንድ ቦታ አንድ ዘር በማስቀመጥ)፡ ይህም 53,333 ተክሎችን በሄክታር ይሰጣል። 75 ሳሜ x 20 ሳሜ (በአንድ ቦታ አንድ ዘር በማስቀመጥ): ይህም 66,666 ተክሎችን በሄክታር ይሰጣል ።

በአንድ ቦታ ሁለት ዘር ለሚጣልባቸው አዘራሮች መጀመሪያ ኤንፒኤስ ወይንም ዳፑን በቆርኪ ወይንም በተመሳሳይ መለኪያ ለክቶ በመጨመር ዘሮቹን በቀኝና በግራ 5 ሳሜ ከማዳበሪያው በማሸሽ ማስቀመጥ ያስፈልጋል።

እንደ ቢኤች661 ያሉ ለመድረስ ረጅም ጊዜ የሚወስዱ ዝርያዎች አቋም ረጃጅምና ቅጠላማ ስለሆነ የተክሉን ቁጥር በሄክታር እንደሚታሰበው ለማብዛት አይቻልም። ከተገቢው በላይ ከበዛ የመጋሸብና ምርት የመቀነስ እንዲሁም የእህሉን ጥራት የመቀነስ ችግር ሊያስከትል ይችላል።

በቆሎ የሚዘራበት ጥልቀት እንደየአፈሩ ዓይነት ከ5 ሳ.ሜ እስከ 10 ሳ.ሜ ድረስ ሊለያይ ይችላል።

- ከባድ ሸክላማ አፈር (ጥቁርና ቀይ አፈር >50% ሸክላ) 4-6ሳሜ
- ቀላል ሸክላማ አፈር (40% ሸክላ > 20% አሸዋ) 5-8 ሳሜ
- ሎም የአፈር አይነት (Luvisols/alluvial) 6-7 ሳሜ
- አሸዋማ አፈር 7-10ሳሜ

**በመስኖ በሚዘራበት ጊዜ፡** ዘር መዘራት ያለበት በዩ ጫፍ ላይ እንዲሆን ይመከራል። ይህ አዘራር የአፈር ጨዋማነት ችግርን ለመቅረፍ ያግዛል። የተዘራው ዘር አፈር አሸፋፈን በባህላዊ ማረሻ /በሰው ጉልበት አማካኝነት ሊሆን ይችላል።

### 5.4. የተሻሻሉ የበቆሎ ዝርያዎች

ለበቆሎ ሰብል ምርትና ምርታማነት እድገት ዋነኛውን ሚና የሚጫወተው የተሻሻሉ ዝርያዎችን ጥቅም ላይ ማዋል ነው። በኢትዮጵያ በብሔራዊ ደረጃ በበቆሎ ላይ የምርምር ሥራ የተጀመረው ከ1940ዎቹ ጀምሮ ሲሆን ይህም ጥረት ከ60 በላይ የበቆሎ ዝርያዎችን ለማውጣት አስችሏል። ከነዚህ ዝርያዎች ውስጥ በርካታዎች በበሽታ በመጠቃታቸው እና በተለያዩ ምክንያቶች ከምርት ወጥተዋል። የመጀመሪያው ድቃይ የበቆሎ ዝርያ የተለቀቀው በ1980 ዓ.ም. ሲሆን፤ ይህም ቢኤች140 የተባለው ቶሎ የሚደርስ ዝርያ ነው። በማስከተል በስፋት እየተመረቱ የነበሩት ቢኤች660 (ዘግይቶ የሚደርስ ድቃይ የበቆሎ ዝርያ) እና ቢኤች540 (መካከለኛ የእድገት ጊዜ ያለው) ድቃይ ዝርያዎች በ1985 እና በ1987 ዓ.ም. የተለቀቁ ሲሆኑ ለረጂም ዓመታት በአርሶ አደሩ ዘንድ የተለመዱና የተወደዱ ሆነው ቆይተዋል። ከቅርብ ጊዜ በኋላ ግን በብዙ አካባቢዎች ቢኤች660 በ2003 ዓ.ም. በተለቀቀው የቢኤች661 ድቃይ ዝርያ በአብዛኛው በቆሎ አምራች አካባቢዎች ተተክቷል። ቢኤች540ም በቢኤች546 እና ቢኤች547 የተተካ ሲሆን ከቅርብ ጊዜ ወዲህ ደግሞ እነዚህ ዝርያዎች በቢኤች549 የተባለ ድቃይ ዝርያ እየተተኩ ይገኛሉ (ምስል 11)። በቀጣይም የቆዩ ዝርያዎችን በአዲሶች የመተካቱ ሂደት ተጠናቅሮ መቀጠል አለበት።

በአሁኑ ወቅት በአጠቃላይ ለተለያዩ ስነ-ምህዳሮች ተስማሚ የሆኑ ድቃይ (hybrids) ና ድቃይ ያልሆኑ (open pollinated varieties, OPV) ዝርያዎች በየተስማሚ ስነምህዳራቸው እየተመረቱ ይገኛሉ (ሰንጠረዥ 2)። ድቃይ የበቆሎ ዝርያዎች በአግባቡ ከተያዙ በጣም ከፍተኛ ምርት የመስጠት አቅም አላቸው። በቆሎ አምራቹ ዘራቸውን (የተመሰከረለት ዘር) በየዓመቱ ከዘር አባዢዎች መግዛትና መጠቀም ይኖርበታል። የድቃይ ዝርያን ካመረቱ በኋላ ከማሳ የተሰበሰበውን (F2) ለሚቀጥለው የዘር ወቅት መልሶ መዝራት የዝርያውን ምርታማነት በእጅጉ ስለሚቀንስ የድቃይ ዝርያን እህል መልሶ ለዘርነት መጠቀም አይመከርም። ለምሳሌ የBH660 (Three-way cross)፣ የBH540 (Single cross) እና የBH140 (Top-cross) ሁለተኛ ትውልድን (F2) ለዘር መጠቀም በ18.9%፣ በ23% እና በ11.7% የምርት ቅነሳ እንደሚያስከትል በጥናት ተረጋግጧል፣ በቅደም ተከተል። ከዚህ በተጨማሪ በስሚት

(CIMMYT) ዝርያዎች ላይ በተካሄደ ጥናት F2 ዘርን በመጠቀም የዝርያው ምርታማነት three-way cross በ32%፣ topcrosses በ16%፣ OPV በ5% ሊቀንስ እንደሚችል ተገልጿል። ስለዚህ ድቃይ ያልሆኑ ዝርያዎች (OPVs) የምርታማነ ቅነሳው ከድቃይ ዝርያዎች ዝቅ ያለ ስለሆነ፤ ሁለተኛ ትውልድ ዘራቸውን መልሶ ለዘርነት መጠቀም በየዓመቱ ዘር የመግዛት አቅም ለሌለው አርሶ አደር ጠቀሜታ አላቸው።

**ምስል 11፡** በቅርብ የተለቀ ቢኤች549 ድቃይ የበቆሎ ዝርያ

**ሠንጠረዥ 2፡** የተሻሻሉ የበቆሎ ዝርያዎች ዝርዝር ከነተያያዥ መረጃቸው

| የዝርያ ስም | ዝርያው የተለቀቀበት ዓመተ ምህረት (እ.ኤ.አ) | ተስማሚ ስነምህዳር | | የመድረሻ ቀናት | ምርታማነት (ኩ/ሄር) | | የዝርያው ልዩ ባህሪ | ዝርያውን ያስለቀቀው እና መስራች ዘር የሚገኝበት መስሪያ ቤት |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ከፍታ (ሜትር ከባህር ወለል በላይ) | የዝናብ መጠን (ሚሊ ሜትር) | | በሙከራ ጣቢያ | በገበሬ ማሳ | | |
| | **ድቃይ ዝርያዎች (Hybrids)፡** | | | | | | | |
| ቢኤች660* | 1993 | 1600-2200 | 1000-1500 | 160 | 90-120 | 60-80 | መደበኛ | EIAR-Bako |
| ቢኤች540* | 1995 | 1000-2000 | 1000-1200 | 145 | 80-90 | 50-65 | >> | >> |
| ቢኤች140* | 1988 | 1000-1700 | 1000-1200 | 145 | 75-85 | 47-60 | >> | >> |
| ኬሎ (ቢኤችኪውፒዋይ545) | 2008 | 1000-1800 | 1000-1200 | 145 | 80-95 | 55-65 | ኪውፒኤም (QPM) | >> |
| ቢኤች661 | 2011 | 1600-2200 | 1000-1500 | 160 | 95-120 | 60-85 | መደበኛ | >> |
| ቢኤች546 | 2013 | 1000-2000 | 1000-1200 | 145 | 85-95 | 65-75 | >> | >> |
| ቢኤች547 | 2013 | 1000-2000 | 1000-1200 | 145 | 85-95 | 65-75 | >> | >> |
| ቢኤችኪውፒ548 | 2015 | 1000-2000 | 1000-1200 | 145 | 75-85 | 55-70 | ኪውፒኤም | >> |
| ኤስፒአርኤች1(SPRH1) | 2015 | 1000-1800 | 1000-1200 | 145 | 85-95 | 55-65 | ነቀዝን የሚቋቋም | >> |
| ኤስቢአርኤች1 (SBRH1) | 2015 | 1000-1800 | 1000-1200 | 145 | 80-90 | 50-60 | አ/ቆርቁርን የሚቋቋም | >> |
| ኢሉ (ቢኤች549) | 2017 | 1000-1800 | 900-1500 | 152 | 80-120 | 75-90 | መደበኛ | >> |
| ነዳ (ቢኤች520) | 2020 | 1000-1800 | 900-1500 | 155 | 100-120 | 75-90 | መደበኛ | >> |
| ብሌን (ቢኤችኤ5211) | 2022 | 1000-1800 | 900-1500 | 155 | 80-90 | 70-80 | ፒቪኤ | >> |
| ሜታ (ቢኤች5211) | 2022 | 1000-1800 | 900-1500 | 155 | 90-120 | 75-85 | መደበኛ | >> |

| የዝርያ ስም | ዝርያው የተለቀቀበት ዓመተ ምህረት (እ.ኤ.አ) | ተስማሚ ስነምህዳር | | የመድረሻ ቀናት | ምርታማነት (ኩ/ሄር) | | የዝርያው ልዩ ባህሪ | ዝርያውን ያስለቀቀው እና መስራች ዘር የሚገኝበት መስሪያ ቤት |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ከፍታ (ሜትር ከባህር ወለል በላይ) | የዝናብ መጠን (ሚሊ ሜትር) | | በሙከራ ጣቢያ | በገበሬ ማሳ | | |
| ሻንኩር (ቢኤች5212) | 2022 | 1000-1800 | 900-1500 | 155 | 100-130 | 75-85 | > > | > > |
| አርገኔ (ኤኤምኤች800) | 2005 | 1800 -2600 | 1000-1500 | 175 | 70-90 | 55-65 | > > | EIAR-Ambo |
| ወንጪ (ኤኤምኤች850) | 2008 | 1800-2600 | 1000-1500 | 173 | 80-100 | 60-80 | > > | > > |
| ጅባት(ኤኤምኤች851) | 2009 | 1800-2600 | 1000-1500 | 178 | 80-120 | 60-80 | > > | > > |
| ኤኤምኤች853 | 2016 | 1800-2600 | 1000-1500 | 179 | 90-120 | 80-90 | > > | > > |
| አምቦ (ኤኤምኤች854) | 2022 | 1800–2600 | 900–1500 | 190 | 85–125 | 80–93 | > > | > > |
| ኤምኤች130 | 2012 | ለዝናብ አጠር አካባቢዎች | 600-1000 | 120 | 60-70 | 50-60 | መደበኛ | EIAR-Melkasa |
| ኤምኤች138Q | 2012 | 1000-1800 | 600-1000 | 140 | 75-80 | 55-65 | ኪውፒኤም | > > |
| ኤምኤች140 | 2013 | > > | > > | 140 | 85-95 | 65-75 | መደበኛ | > > |
| ኤምኤች141 | 2020 | 100-1800 | 500 - 1000 | 141 | 92 | 65 | > > | > > |
| ሾኔ (Phb30G19) | 2006 | 1000-2000 | 800 - 1200 | 162 | 70-95 | 60-70 | > > | Curteva |
| ሊሙ(P3812W) | 2012 | 1200-2000 | 800-1200 | 162 | 85-95 | 65-75 | > > | > > |
| Damote (P3506W) | 2015 | 800-1800 | 800-100 | 133 | 94 | 60-76 | | > > |
| ቶላ (P2848W) | 2022 | 800-1600 | 600-1000 | 128 | 85-95 | 60-75 | > > | > > |
| Leku (DK777) | 2017 | 800-1800 | 900-1200 | 130-140 | 90-100 | 76 | | Bayer |
| ኬማን (Caiman) | 2022 | 800-1800 | 900 - 120 | 130-140 | 92-103 | 73 | > > | > > |
| ኤስሲ 719 (SC719) | 2014 | 1500-2000 | 1000-1200 | 165 | 85-120 | 65-85 | መደበኛ | SeedCO |
| | ድቃይ ያልሆኑ ዝርያዎች (OPVs)፡ | | | | | | | |

| የዝርያ ስም | ዝርያው የተለቀቀበት ዓመተ ምህረት (እ.ኤ.አ) | ተስማሚ ስነምህዳር | | የመድረሻ ቀናት | ምርታማነት (ኩ/ሄር) | | የዝርያው ልዩ ባህሪ | ዝርያውን ያስለቀቀው እና መስራች ዘር የሚገኝበት መስሪያ ቤት |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ከፍታ (ሜትር ከባህር ወለል በላይ) | የዝናብ መጠን (ሚሊ ሜትር) | | በሙከራ ጣቢያ | በገበሬ ማሳ | | |
| ሆራ | 2005 | 1800-2400 | 1000-1200 | 172 | 60-70 | 40-45 | መደበኛ | EIAR-Ambao |
| ኩለኒ | 1995 | 1700-2200 | 1000-1200 | 150 | 60-70 | 40-45 | >> | EIAR-Bako |
| ጊቤ2 | 2011 | 1000-1700 | 1000-1200 | 145 | 65-73 | 40-48 | >> | >> |
| ጊቤ3 | 2015 | 1000-1700 | 1000-1200 | 145 | 65-75 | 45-50 | >> | >> |
| ሞርካ (የተሻሻለው) | 2008 | 1600-1800 | 1200-2000 | 180 | 70-90 | 40-60 | >> | EIAR-Jima |
| ቢኦኤስ20ደብሊው (BOS20W) | 2020 | 1000-1800 | 900-1500 | 20-30 ቀን ፅንሰት በኋላ | 50-55 | 40-45 | ጣፋጭ በቆሎ | EIAR-Bako |
| ቢኦኤስ20ዋይ (BOS20Y) | 2020 | 1000-1800 | 900-1500 | | 50-55 | 40-45 | >> | >> |
| አፍረን ቀሎ (Afran Qalloo (HrU 28)) | 2017 | 1300-2000 | 650-1200 | 148 | 45-60 | 35-45 | ቢጫ | HU |
| ባቴ (HrU 22) | 2017 | 1300-2000 | 650-1200 | 145 | 45-60 | 35-45 | መደበኛ | >> |
| ራሬ1 (Raare-1) | 1997/98 | 1600-2200 | 900-1200 | 163 | 60-70 | 40-45 | >> | >> |
| መልካሳ1 (Melkassa-1) | 2001 | ለዝናብ እጥር አካባቢዎች | 650-850 | 105 | 30-50 | 25-35 | >> | EIAR-Melkassa |
| መልካሳ1ኪው (Melkasa-1Q) | 2013 | ለዝናብ እጥር አካባቢዎች | 600-1500 | 91 | 35-45 | 25-35 | ኪውፒኤም | >> |
| መልካሳ2 (Melkassa–2) | 2004 | >> | 650-850 | 135 | 45-55 | 45-55 | መደበኛ | >> |
| መልካሳ3 (Melkassa-3) | 2004 | >> | 650-850 | 135 | 45-55 | 45-50 | >> | >> |
| መልካሳ4 (Melkasa-4) | 2006 | >> | 650-850 | 110 | 40-50 | 30-35 | >> | >> |
| መልካሳ5 (Melkasa-5) | 2008 | >> | 650-850 | 135 | 45-55 | 35-40 | >> | >> |

| የዝርያ ስም | ዝርያው የተለቀቀበት ዓመተ ምህረት (እ.ኤ.አ) | ተስማሚ ስነምህዳር | | የመድረሻ ቀናት | ምርታማነት (ኩ/ሄር) | | የዝርያው ልዩ ባህሪ | ዝርያውን ያስለቀቀው እና መስራች ዘር የሚገኝበት መስሪያ ቤት |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ከፍታ (ሜትር ከባህር ወለል በላይ) | የዝናብ መጠን (ሚሊ ሜትር) | | በሙከራ ጣቢያ | በገበሬ ማሳ | | |
| መልካሳ6ኪው (Melkasa- 6Q) | 2008 | >> | 650-850 | 110 | 40-50 | 30-40 | ኪውፒኤም | >> |
| መልካሳ7 (Melkasa-7) | 2008 | >> | 650-850 | 110 | 40-50 | 30-40 | መደበኛ | >> |
| አቦ-ባኮ | | 300-1000 (ለጋምቤላ አካባቢ) | 900-1200 | 112 | 50-60 | 35-45 | መደበኛ | EIAR-Bako |
| ጋምቤላ ኮምፖሳይት | 2002 | 300-1000 (ለጋምቤላ አካባቢ) | 900-1200 | 110 | 60-70 | 40-50 | መደበኛ | EIAR-Bako |

- EIAR = Ethiopian Institute of Agricultural Research፣ HU = Haramaya University
- ከላይ ከተጠቀሱት በተጨማሪ መካከለኛ መድረሻ ጊዜ ያላቸው የሲድኮ (SEEDCO) ካምፓኒ ዝርያዎች፡- SC627 (አበራያ) ና SC403 ለወይነ ደጋ (mid altitude) ና ቆላማ አካባቢዎች መጠቀም ይቻላል፡፡
- * እነዚህ ዝርያዎች የቆዩ እና ከእነሱ በተሻሉ ዝርያዎች የተተኩ ቢሆንም በተወሰኑ የአገሪቱ አካባቢዎች እስካሁን እየተመረቱ ስለሆነ በዚህ የዝርያ ሰንጠረዥ ውስጥ ተካተዋል፡፡
- መልካሳ1፣ መልካሳ1ኪው፣ ቢኤችኪውፒዋይ545፣ ቢኤችኤ5211 እና ቢኦኤስ20ዋይ (BOS20Y) የዘራቸው ቀለም ቢጫ ነው የቀሩት ነጭ ናቸው፤
- ኪውፒኤም፣ የፕሮቲን ይዘት ጥራታቸው የተሻሻሉ ዝርያዎች ማለት ነው፤
- ፒቪኤ ፣ የፕሮቪታሚን ኤ ንጥረ ነገር ይዘቱ የተሻሻለ ዝርያ ማለት ነው፣
- ቢኦኤስ20ደብሊው (BOS20W) እና ቢኦኤስ20ዋይ (BOS20Y) ጣፋጭ የበቆሎ (sweet corn) ዝርያዎች ሲሆኑ የሚጠቅሙት በእሸትነታቸው ሲበሉ ነው፡፡

## 6. የማዳበሪያ አጠቃቀም

ለእፅዋት አስፈለጊ የሆኑ 18 ዓይነት ንጥረ-ነገሮች አሉ፡፡ ከእነዚህ ውስጥ ደግሞ 13ቱ ለእጽዋት እድገትና ለመኖር በጣም አስፈላጊ ወይም ጠቃሚ ንጥረ ነገሮች ናቸው፡፡ ጠቃሚ ንጥረ ነገሮች በማኒዩር ወይም በማዕድን መልክ በአፈር ውስጥ ሊገኙ ይገባል፡፡ እንደ $Na^{+}$፣ $Si^{+}$፣ $Co^{+}$ የመሳሰሉት ንጥረ ነገርች ለአንዳንድ እፅዋቶች አስፈላጊ ቢሆኑም ሁሉም አይፈልጓቸውም፡፡ ሌሎች እንደ C፣ O እና H የመሳሰሉት እፅዋቱ ከአየር ውስጥ በቀጥታ ስለሚያገኛቸው በማዳበሪያነት መጨመር አያስፈልግም፡፡ እጽዋቶች

በብዛት (Macro nutrients) እና በጥቂቱ (Micro nutrients) የሚፈልጓቸው ጠቃሚ የንጥረ ነገር አይነቶች አሉ። ለጤናማ እፅዋት አስፈላጊና ጠቃሚ የሆኑት የ13 ንጥረ ነገሮችን ዝርዝር መረጃ በሰንጠረዥ 3 መመልከት ይቻላል።

**ሰንጠረዥ 3፡** ለእጽዋት እድገት አስፈላጊና ጠቃሚ ንጥረነገሮች

| **አስፈላጊ ንጥረምግቦች** | | | | **ጠቃሚ (በተወሰኑ እፅዋት የሚፈለጉ)** |
|---|---|---|---|---|
| **በብዙ የሚወስዱ (Macronutrients)** | | **በትንሹ የሚወስዱ (Micronutrients)** | | |
| **ቀዳማይ ማክሮ (3)** | **ካልአይማክሮ (3)** | **ከባድ ብረት (5)** | **ብረት ያልሆኑ (2)** | |
| N = ናይትሮጅን (በ$No_3^-$ወይም $NH_4^+$ መልክ የሚወስድ)<br>P = ፎስፈረስ (በ$H_2Po_4^-$ መልክ የሚወስድ)<br>K = ፖታሲየም ($K^+$ መልክ የሚወስድ) | Ca = ካልሲየም (በ $Ca^{++}$መልክ)<br>Mg = ማግኒዚየም (በ$Mg^{++}$ መልክ)<br>S = ሰልፈር (በ $SO4^{2-}$ መልክ) | F = አይረን (በ $F^{++}$ መልክ)<br>Mn = ማንጋኒዝ (በ $Mn^+$ መልክ)<br>Zn = ዚንክ (በ $Zn^{++}$ መልክ)<br>Cu = ኮፐር ($^{++}$ መልክ)<br>Mo = ሞልቢደነም (በMoO4 መልክ) | Cl = ክሎሪን<br>B = ቦሮን | Na = ሶዲየም (በ$Na^+$ መልክ የሚወሰድ)<br>Si = ሲልኮን (በሲልኬት መልክ በመውሰድ የብዕር ሰብሎችን አገዳ በማጠንከር ግሸበትን የሚከላከል<br>Co = ኮባልት (ናይትሮጅንን በራይዞቢዮም ባክቴሪያ አማካይነት በጥራጥሬ ሰብሎች ለመሳብ<br>Cl = ክሎሪን (ለኦስሞቲክ ሬጉሌሽን) |

እንደማንኛውም እጽዋት ለተሟላ እድገትና ምርት በቆሎ ጠቃሚ ንጥረምግቦችን (nutrients) በበቂ ሁኔታ ማግኘት ይኖርበታል። የማዳበሪያ አጨማመር እና አጠቃቀም ስርዓት ምርትና ምርታማነትን ለመጨመር ከሚያስችሉ የእርሻ ተግባራት ዋነኞቹ ናቸው። ማዳበሪያ ለእፅዋቱ ተፈላጊውን ንጥረነገር

ወይም ምግብ የሚሰጡና እጥረት ሲኖር እጥረቱን የሚያስተካክሉ ናቸው። የማዳበሪያ አጠቃቀም ምክረ ሀሳብ ሊሰጥ የሚችለው በአፈሩ ውስጥ የሚገኘውን የንጥረነገር ይዘት ምርመር ከተካሄደ በኋላና ደረጃ ከወጣ በኋላ ነው። ሌላው ዘዴ የእፅዋት አካል ምርመርና ትንተና በማካሄድ የሚታወቅ ነው። በሁለቱም ዘዴዎች ቢሆን የኢኮኖሚያዊ አዋጭነት ግምት ውስጥ ሳይገባ ምክረሀሳብ አይሰጥም።

ማዳበሪያን መጠቀም የሚያስፈልግበት ምክንያት፡-

- በተፈጥሮ በአፈር ውስጥ የሚገኘውን ንጥረ ነገር እጥረት ለማሟላት፣
- በእፅዋትና በጎርፍ የተጓደለውን ንጥረ ነገር ለመተካት፣
- ምቹ ያልሆነ የአፈር ሁኔታን ለማሻሻልና፣
- ከፍተኛ ምርት ለማግኘት ናቸው።

የማዳበሪያ አይነቶች **የሰዉ ሰራሽ ማዳበሪያና የተፈጥሮ ማዳበሪያ** በመባል በሁለት ተከፍለው ሊታዩ ይችላሉ። ሁለቱም አይነት የማዳበሪያ አይነቶች የየራሳቸው የሆነ አዎንታዊና አሉታዊ ጎኖች አሏቸው።

**የሰዉ ሰራሽ ማዳበሪያ** በፋበሪካዎች የሚዘጋጅ ለእጽዋት የሚያስፈልጉ ጥቂት የንጥረ ምግብ አይነቶችን (ለምሳሌ N፣ P እና K) የያዙ ሲሆን አፈር ውስጥ ሲጨመሩ የሰብልን እድገት ለማበርታትና ምርትን ለመጨመር ይረዳሉ። ነገርግን እነዚህ የማዳበሪያ አይቶች የአፈርን ቅርጽና ጤና ለመጠበቅ አይረዱም፤ ያለአግባብ ከመጠን በላይ ከተጨመሩም በአካባቢና ሰብሉ ላይ ጉዳት ሊያደርሱ ይችላሉ። ስለዚህ ለሰብሉ የሚበቃውን ያክል ብቻ መጨመር ይኖርባቸዋል።

**የተፈጥሮ ማዳበሪያ** ከኮምፖስት፣ ከባዮስለሪ ኮምፖስት ወይም ከተብላላ ፍግ የተዘጋጀና ቨርሚኮምፖስት በመባል ይታወቃሉ። የተፈጥሮ ማዳበሪያ ከኮምፖስት፣ ከባዮስለሪ ኮምፖስት ወይም ከተብላላ ፍግ የተዘጋጀ ከሆነ አፈሩ ውስጥ ከዘር በፊት ከ3-4 ሳምንታት ቀድሞ እንዲጨመር ይመከራል። የተፈጥሮ ማዳበሪያው ቀድሞ መጨመሩ ከአፈሩ ጋር በደንብ ተብላልቶ እና ተዋህዶ ስለሚጨርስ በዉስጡ የያዛቸውን ንጥረ-ነገሮች ለሚዘሩት ሰብሎች ለመስጠት ዝግጁ ይሆናል። የተፈጥሮ ማዳበሪያው ከቨርሚኮምፖስት የተዘጋጀ ከሆነ ደግሞ ንጥረ-ነገሮቹ በአንፃራዊነት በቶሎ ዝግጁ ስለሚሆኑ ከዘር በፊት ከ1-2 ሳምንታት ቀድሞ እንዲጨመር ይመከራል። በአንጻሩ የተፈጥሮ ማዳበሪያዎች ሁሉንም ለእጽዋት ጠቃሚ የሆኑ ንጥረ ምግቦችን በተፈጥሮ ሊይዙ የሚችሉ ሲሆኑ የአፈርን ቅርጽ (soil physical structure) ለማሻሻል ይረዳሉ። ዋጋቸው ከአፈር ማዳበሪያ አንጻር ርካሽ

ሲሆን በብዛት ማሳ ላይ ቢጨመሩም ሰብሉ ላይ የሚያደርሱት ጉዳት አይኖርም። የተፈጥሮ ማዳበሪያ አሉታዊ ጎናቸው ሲታይ፤ የሚይዙት ንጥረምግብ መጠኑ ዝቅተኛ ስለሚሆን አምርቂ ውጤት ለማግኘት የተፈጥሮ ማዳበሪያዎች ማሳ ላይ በብዛት መጨመር ይኖርባቸዋል። በመሆኑም የተፈጥሮ ማዳበሪያን በብዛት ለማግኘት አስቸጋሪ ነው ቢገኝም ሰፊ ማሳ ላይ አጓጉዞ ለመጨመር ለአሰራር ከባድ ያደርገዋል።

### 6.1. የሰው ሰራሽ ማዳበሪያ

በኢትዮጵያ ናይትሮጅን (N) እና ፎስፎረስ (P) ዋነኞቹ ለተክል እድገት አስፈላጊ እና ወሳኝ የሆኑ ንጥረ ምግቦች እንደሆኑ ይታወቃል። ዩሪያ እና ዳፕ፤ N እና Pን የያዙ በኢትዮጵያ የታወቁት የአፈር ማዳበሪያ አይነቶች ሲሆኑ ከቅርብ ጊዜ ወዲህ ዳፕን የሚተካና ሦስት ንጥረ ምግቦችን ማለትም ናይትሮጅን፣ ፎስፈረስና ሳልፈርን (S) የያዘ (ኤንፒኤስ ወይም NPS) የአፈር ማዳበሪያ ጥቅም ላይ እየዋለ ይገኛል። ነገር ግን ምክረ-ሃሳቡ እንደ አካባቢው ሁኔታና የአፈር ለምነት በምርምር በተገኘ መረጃ መሠረት ለሁለቱም የአፈር አይነተቶች (ጥቁር ና ቀይ) 150-200 ኪሎ ግራም ኤን ፒ ኤስ (NPS)/ዳፕ (DAP) በሄክታርና 200- 250 ኪሎ ግራም ዩሪያ በመካከለኛ ከፍታና በቂ ዝናብ ለሚያገኙ ቦታዎች መጠቀም የበቆሎ ምርትና ምርታማነትን መጨመር ይቻላል። ለዝናብ አጠር አካባቢዎች 100 ኪሎ ግራም ኤን ፒ ኤስ (NPS)/ዳፕ DAP በሄክታርና 150 ኪሎ ግራም ዩሪያ በሄክታር መጠቀም የበቆሎ ምርትና ምርታማነትን መጨመር ይቻላል። በአጠቃላይ ግን የማዳበሪያ አጠቃቀም ምክረ ሃሳብ የነበረዉን በ nutrient omission በተሰራዉ የንጥረ ነገሮች ልየታ መሠረት አሁን እየተሰራ ባለዉ ሀገራዊ የማዳበርያ ሙከራ መሠረት ወደፊት ሊስተካከል ይችላል፡፡

የማዳበሪያ አጠቃቀም ምክረ-ሃሳብ ለተለያዩ አካባቢዎች እና ዝርያዎች ሲወጣ የቆየ ቢሆንም፤ ለሁሉም ቦታዎች እና ሁኔታዎች በበቂ ሁኔታ ምርምርን መሰረት ባደረገ መልኩ የማዳበሪያ ቀመር ለማውጣት ከፍተኛ ወጪ እና የሰለጠነ የሰው ኃይልን ይፈልጋል። በመሆኑም በቅርቡ የማዳበሪያ አጠቃቀም ምክረ-ሃሳብ ለወጣላቸው ልዩ አካባቢዎች በምክረ-ሃሳቡ መሰረት እንዲጠቀሙ ይመከራል። ምክረ-ሃሳብ ላልወጣላቸው አካባቢዎች ደግሞ በጥቅሉ ለየስነ-ምህዳሮች የተዘጋጀውን ፓኬጅ (በሰንጠረዥ 4) መሰረት በማድረግ መጠቀም ይቻላል።

**ሰንጠረዥ 4፡** የዩሪያና ዳፕ አጠቃቀም በስነ-ምህዳር

| ስነ-ምህዳር/ ክልል | የማዳበሪያ አይነት | መጠን በኪ.ግ./ሄክታር |
|---|---|---|

| ስነ-ምህዳር/ ክልል | የማዳበሪያ አይነት | መጠን በኪ.ግ./ሄክታር |
|---|---|---|
| መካከለኛ ከፍታና በቂ ዝናብ ለሚያገኙ በኦሮሚያ እና ድቡብ ብሔር ብሔረሰብ ክልሎች ለሚገኙ አካባቢዎች (እርጥብ ወይናደጋ እና ቆላ) | ኤንፒኤስ (NPS) | 150 |
| | ዩሪያ | 250 |
| መካከለኛ ከፍታና በቂ ዝናብ ለሚያገኙ በአማራ ብሔራዊ ክልለ ለሚገኙ አካባቢዎች (እርጥብ ወይናደጋ እና ቆላ) | ኤንፒኤስ (NPS) | 200 |
| | ዩሪያ | 300 |
| ዝናብ አጠር አካባቢዎች | ኤንፒኤስ (NPS) | 100 |
| | ዩሪያ | 150 |

***ማስታወሻ፡*** *ይህ የማዳበሪያ አጠቃቀም እና ከላይ የተገለጸው የአዘራር ዘዴ (በመስመር እና በተክሎች መካከል ያለውን ርቀት) ፓኬጅ የተመሰረተው በምርምሩ ባለው ልምድ እና በኤቲኤ ሙከራዎች የተገኙ ልምዶችን በማቀናጀት የተቀመረ ነው።*

ማዳበሪያ በበቆሎ ማሳ ውስጥ ሲሰራጭ ለእያንዳንዱ ተክሎች እንዲዳረስ አስቀድሞ ማስላት ያስፈልጋል (የሚጨመረውን የማዳበሪያ መጠን በማሳ በሚኖረው የሰብሉ ነፍስወከፍ ቁጥር በማካፈል) ። የትኛውንም አይነት ማዳበሪያ ቢሆን ከተጨመረ በኋላ በአፈር ማልበስ ወይንም በውሃ አማካይነት ወደ አፈሩ እንዲገባ ማድረግ ተገቢ ነው። በአጠቃላይ ወቅታዊ የአጠቃቀም ምክረሀሳቦችን መከተል ተገቢ ነው።

ዩሪያ በሚጨመርበት ወቅት አፈሩ እርጥበት ያለው መሆን አለበት። ዩሪያውን ከመጨመሩ በፊት ማሳውን ከአረም መጽዳት አለበት። ሲጨመርም ከፋፍሎ በተለያየ ጊዜ ቢሆን ይመረጣል። አጨማመሩ ሁለት የበቆሎ ተክሎች በአንድ ጉድጓድ የተዘሩ ከሆነ በሁልቱ በቆሎዎች መካከል እንዲሁም አንድ የበቆሎ ተክል በአንድ ጉድጓድ የተዘራ ከሆነም ደግሞ ከ5-10 ሴንቲ ሜትር ወደ ጎን በማራቅና ከ5-10 ሴንቲ ሜትር ጥልቀት ወደታች በመጫር ዩሪያውን ጨምሮ ከአፈር ጋር መቀላቀል ያስፈልጋል። ኤንፒኤስ ግን ሙሉ በሙሉ በዘር ጊዜ ከዘሩ ጎን ከዘሩጋ ሳይነካካ መጨመር አለበት።

- **መከከለኛና ዘግይቶ የመድረሻ ጊዜ ላላቸው** (130-160) ቀናት ውስጥ ለሚደርሱ) ሁለት ጊዜ በመከፋፈል ቢጨመር ይመረጣል፣ ማለትም 1/3ኛ ሰብሉ ከተዘራ ከ20-25 ቀናት በኋላ ሲሆን ቀሪውን 2/3ኛ ደግሞ ከተዘራ ከ40-45 ባሉ ቀናት መደረግ አለበት። ነገር ግን በጣም እረጅም የመድረሻ ግዜ ና በደጋማ አካባቢ በሚዘሩበት ወቅት በሶስት ዙር በመከፋፈል ከላይ የተጠቀሱት ቀናት እንዳሉ ሁኖ 3ኛ ዙር የሚጨመረው ከተዘራ ከ55-60 ባሉት ቀናት እንዲጨር ይመከራል።

- **አጭር የመድረሻ ጊዜ ላላቸው (**ለዝናብ አጠር አካባቢዎች) ሁለት ጊዜ በመከፋፈል የመጀመሪያዉን 50% ሰብሉ ከተዘራ ከ20-25 ቀናት ሲሆን ሁለተኛው 50% ደግሞ ሰብሉ ከተዘራ ከ40-45 ቀናት ውስጥ ይጨመራል።

### 6.2. የተፈጥሮ ማዳበሪ

የተፈጥሮ ማዳበሪያ ኮምፖስት፣ቨርሚኮምፖስት፣ ከባዮስለሪ ኮምፖስት ወይም ከተብላላ ፍግ የተዘጋጀ መጠቀም ውሃን ወደ አፈር ወስጥ የማስረግና የማቆየት ብቃትን ለማሳደግ አንዱና ዋነኛው መንገድ ነዉ። የአፈር ቁስ አካል (organic matter) መጠንና ጥራትን መጨመር ይችላል። የተፈጥሮ ማዳበሪያን መጠቀም የአፈርን ቁስ አካል ለማስተካከል ብሎም የአፈርን ለምነትና ጤና በዘላቂነት ለመንከባከብ ያስችላል። የተፈጥሮ ማዳበሪያዎች ንጥረምግቦችን ወዲያውኑ እንደተጨመሩ አይለቁም በመሆኑም የተጨመረው የተፈጥሮ ማዳበሪያ ለቀጣይ ጥቂት ዓመታትም ንጥረምግቦችን ለሰብሉ ይለግሳሉ።

የተፈጥሮ ማዳበሪያ አጠቃቀምን በተመለከተ በበቂ ደረጃ ባይሆንም የተለያዩ የምርምር ምክረ-ሃሳቦች ለልዩ ልዩ አካባቢዎች ሲወጡ ነበር። የምርምር ምክረ-ሃሳቦች ለተለያዩ ቦታዎች የተለያዩ ሲሆኑ ለተፈጥሮ ማዳበሪያዎቹ (ኮምፖስት፣ ከባዮስለሪ ኮምፖስት ወይም ከተብላላ ፍግ የተዘጋጀና ቨርሚኮምፖስት) መጠን በተቀመጠለት መሰረት መጠቀም የበቆሎ ምርታማነትን ይጨምራል (ሰንጠረዥ 5) ።

**ሠንጠረዥ 5፡** የተፈጥሮ ማዳበሪያ መጠን ለሰብሎች በተለያዩ የአርሶ አደሮች ማሳ ላይ ተሰርቶ ውጤታማነታቸው የተረጋገጡ የምርምር ውጤቶች

| የተፈጥሮ ማዳበሪያ ዓይነት | የተፈጥሮ ማዳበሪያ መጠን(ኩ/ል/ሄ/ር) |
|---|---|
| ቨርሚኮምፖስት | 20 እስከ 30 |
| ኮምፖስት | 80 እስከ 120 |
| ባዮስለሪ ኮምፖስት | 40 እሰከ 60 |
| በደንብ የተብላላ ፍግ | 100 እሰከ 150 |

- የግብርና ሚኒስቴር አፈር ሀብት ልማት ከተፈጥሮ ማዳበሪያ ማኑዋል የተወሰደ

የተፈጥሮ ማዳበሪያን ለብቻዉ መጠቀም ከተፈለገ ከፍትኛ መጠን በአፈር ላይ መጨመር ያስፈልጋል። ስለሆነም የተፈጥሮ ማዳበሪያን ከሰው ሰራሽ ማዳበሪያዎች ጋር አቀናጅቶ በመጠቀም የበቆሎ

ምርታማነትን ማሻሻል ይቻላል። የተፈጥሮ ማዳበሪያዎችን ከሰው ሰራሽ ማዳበሪያዎች ጋር አቀናጅቶ መጠቀም የአፈር ሁለንተናዊ ጤንነትን እና ለሰብሉ የሚያስፈልጉ ንጥረ ነገሮችን በሂደት ስለሚለቅና ሰብሉ ከመጀመርያ እስከ መጨረሻ የዕድገት ዑደት ድረስ ስለሚጠቀም ምርታማነትን በዘላቂነት ለማሳደግ ይጠቅማል። የተፈጥሮ ማዳበሪያዎችን ከሰው ሰራሽ ማዳበሪያዎች ጋር አቀናጅቶ በጥምረት መጠቀም የኬሚካል ማዳበሪያ ፍላጎትን ከመቀነሱና በቆሎን በአዋጪ መልኩ ማምረት ከማስቻሉ በተጨማሪ የአፈርን ለምነት ቀጣይነት ባለው መልኩ ይጠብቃል እንዲሁም በሽታና የነፍሳት ተባዮችን ለመከላከል ይረዳል። የተፈጥሮ ማዳበሪያዎች የናይትሮጅንን ፍላጎት ከ25 እስከ 75 እጅ ድረስ እንደሚቀንሱ ተረጋግጧል (ሠንጠረዥ 6)።

**ሰንጠረዥ 6፡** የተፈጥሮ ማዳበሪያዎችን ከሰው ሰራሽ ማዳበሪዎች ጋር አቀናጅቶ በቆሎን ማምረት የሚያስችሉ በሠንጠረዥ የቀረቡ የምርምር ውጤቶችን በተማሳሳይ ቦታዎች መጠቀም ይቻላል

| የተሰራባቸው ወረዳዎች | የአፈር ዓይነት | የተመከረው የማዳበሪያ መጠን (ኪ. ግ. /ሄር) * | | የተፈጥሮ ማዳበሪያ ዓይነት | የተቀናጀ የማዳበሪያ መጠን | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **ዩሪያ** | **NPS** | | **ዩሪያ** (ኪ.ግ./ሄክ) | **NPS** (ኪ.ግ/ሄክ) | **የተፈጥሮ ማዳበሪያ** (ኩል/ ሄክ) |
| አምቦ | ጥቁር አፈር (ኮትቻ) | 175 | 150 | ቨርሚኮምፖስት | 87.5 | 75 | 55 |
| ቶኬ ኩታዬ | ቀይ አፈር | | | | 87.5 | 75 | |
| ባኮ | ቀይ አፈር | 200 | 120 | በደንብ የተብላላ ፍግ | 100 | 60 | 80 |
| | | | | የባዮስለሪ ኮምፖስት | 100 | 60 | 40 |
| ጂማ፣ ጎማ፣ ኦሞናዳና ቀርሳ | ቀይ አፈር | 150 | 120 | ቨርሚኮምፖስት | 75 | 60 | 45 |
| | | | | በደንብ የተብላላ ፍግ | 75 | 60 | 69 |
| የኪ | ቀይ አፈር | 150 | 120 | ቨርሚኮምፖስት | 75 | 60 | 86 |
| ሃሩ | አክሪሶል | 135 | 180 | ኮምፖስት ከቡና ገለባ | 67.5 | 90 | 39 |
| አሶሳ | ቀይ አፈር | 150 | 120 | ቨርሚኮምፖስት | 75 | 60 | 50 |
| | | | | ኮምፖስት | 75 | 60 | 60 |

| የተሰራባቸው ወረዳዎች | የአፈር ዓይነት | የተመከረው የማዳበሪያ መጠን (ኪ. ግ. /ሄር) * | | የተፈጥሮ ማዳበሪያ ዓይነት | የተቀናጀ የማዳበሪያ መጠን | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **ዩሪያ** | **NPS** | | **ዩሪያ** (ኪ.ግ./ሄክ) | **NPS** (ኪ.ግ/ሄክ) | **የተፈጥሮ ማዳበሪያ** (ኩል/ ሄክ) |
| | | | | በደንብ የተብላላ ፍግ | 75 | 60 | 85 |
| ዱግዳና አዳማ | ጎምበሬ | 50 | 120 | ቨርሚኮምፖስት | 25 | 60 | 24 |
| | | | | ባዮስላር | 15 | 60 | 74 |
| ሀዋሳ ዙርያ | ጎምበሬ | 240 | 200 | ቨርሚኮምፖስት | 120 | 100 | 61 |
| | | | | ኮምፖሰት | 120 | 100 | 113 |

## 7. የሰብል አመራረት-ስርዓት/cropping system

የሰብል አመራረት ስርዓት ማለት የተለያዩ ሰብሎችን በጊዜ ወይም በቦታ በመለያየት በአንደ ማሳ ላይ ማምረት ማለት ነው። በኢትዮጵያ ዋና የበቆሎ አብቃይ አከባቢዎች በቆሎን ከሌሎች ሰብሎች ጋር አፈራርቆ፣ አሰባጥሮ ወይም በዳግም ሰብልነት የማምረት ሁኔታ በጣም ውስን ነው፤ ማለትም በዋና የበቆሎ አምራች አካባቢዎች በቆሎ በስፋት በብቸኝነት ከዓመት ዓመት የሚመረት ሰብል ነው። በአንዳንድ አካባቢዎች ግን በቆሎን ከጥራጥሬ፣ ከቅባት፣ ከሥራስር ሰብሎች እና ከሌሎችም ጋር በሰብል አመራረት ስርዓት ውስጥ አስገብቶ የማምረት ልምድ አለ። ለምሳሌ በብዙ የምዕራብዊ ደጋ አካባቢዎች በተለይም እንደ ከፋ ያሉ ዝናብ ለረጅም ጊዜ በሚያገኙ አካባቢዎች በቆሎ ከሌሎች የብዕርና አገዳ ወይም ጥራጥሬ ሰብሎች አስቀድሞ በዳግም ሰብልነት (double cropping) ይመረታል። ከሰብል አመራረት ስርዓቶች ውስጥ የሰብል ፈረቃ፣ ዳግም ሰብል እና የሰብል ስብጥር ዋነኞቹ ናቸው።

### 7.1. ሰብል ፈረቃ (Crop rotation)

የሰብል ፈረቃ ማለት ከአንድ በላይ ሰብሎችን በተለያየ ጊዜ በአንድ ማሳ ላይ ማምረት ማለት ነው። ለምሳሌ በዘንድሮው የመኸር ወቅት በቆሎ ቢዘራና በሚቀጥለው ዓመት የመኸር ወቅት ደግሞ በሎቄ ቢዘራ ይህ የሰብል ፈረቃ ወይም ሰብልን አፈራርቆ መዝራት በእንግሊዝኛው crop rotation ይባላል። የተለያዩ የምርምር ውጤቶች ሰብልን አፈራርቆ መዝራ ጠቀሜታ እንዳለው አሳይተዋል። ለምሳሌ የአፈር ለምነትን ለመጠበቅ፣ አፈር ወለድ በሽታዎችን እና የነፍሳት ተባዮችን እንዲሁም አስቸጋሪ አረሞችን ለመከላከልና ምርትን ለማሳደግ፤ በቆሎን ከጥራጥሬ፣ ቅባት እና ሌሎች የአገዳና ብዕር ሰብሎች ጋር በየአንድ እስከ በየሶስት አመቱ ማፈራረቅ ጠቃሚ ነው። ስለዚህ በሽታና ነፍሳት ተባይ

በሚበዛባቸው አካባቢዎች የበቆሎ አርሶ አደር ለአካባቢው ተስማሚ የሆኑ ሌሎች ሰብሎችን መርጦ በማሳው እያፈራረቀ እንዲያመርት ይመከራል።

### 7.2. **ዳግም-ሰብል** /Double cropping

ዳግም ሰብል ማለት በአንድ የምርት ወቅት በአንድ ማሳ ከአንድ በላይ የሰብል አይነት ማምረት ማለት ነው። ይህን የሰብል አመራረት ስርዓት በሚጠቀሙ ለረጅም ጊዜ ዝናብ በሚያገኙ ደጋማ አካባቢዎች ለአካባቢው ተስማሚ የሆኑና ቶሎ የሚደርሱ የበቆሎ ዝርያዎችን ተከትሎ ጓያ፣በሎቄና ሽምብራ በባለሙያዎች ድጋፍ በመታገዝ በዳግም-ሰብልነት ማምረት ይቻላል።

### 7.3. **የሰብል ስብጥር**/inter cropping

የሰብል ስብጥር ሁለትና ከዚያ በላይ ሰብሎችን በአንድ ማሳ ላይ በተመሳሳይ ጊዜ ውስጥ ማምረት ማለት ሲሆን፣ በቆሎን በተመለከተ የአመራረት ስልቱ በቆሎ ከተዘራ በኋላ ወይም በሚዘራበት ወቅት ሌላ ሰብል/ ሰብሎች በተለይም የጥረጥሬ ሰብሎችን ጣልቃ አስገብቶ በመዝራት ይከናወናል (ምስል 12) ። ከበቆሎ ጋር ተሰባጥረው እንዲዘሩ የሚመከሩት ጥራጥሬዎች በተለይ ባቄላ፣ በሎቄ፣ ደገራ፣ እርግብ አተር፣ ለውዝ የመሳሰሉት ሲሆን፣ ይህም የመሬቱ ምርታማነት እና የአፈሩን ለምነት ይጠበቃል ።

የበቆሎው ሰብል ተክል ብዛት በሄክታር በነጠላ/ብቻውን ሲዘራ ከተመከረው የተክል ብዛት አይለወጥም። ነገር ግን የሚሰባጠረው ሰብል ተክል ብዛት ለብቻው ሲዘራ ከሚመከረው ግማሽ ወይም ከዚያ በላይ ድረስ ሊቀንስ ይችላል። የነዚህ ሁለተኛ ሰብሎች አዘራር እንደ ባህሪያቸውና የአርሶአደሩ ፍላጎት ቢለያይም በአብዛኛው ጊዜ በየሁለቱ የበቆሎ መስመሮች መካከል ነው። ለስብጥር አስተራረስ የሚደረገው የማዳበሪያ ዓይነትና መጠን ለበቆሎው የተመከረው ብቻ ነው። መስኖ ውሀ ባላቸው አካባቢዎች ከበቆሎ ጋር አትክልቶችና ሌሎችንም ሰብሎች በማሰባጠር ማምረት ይቻላል።

**ምስል 12.** በቆሎ ከበሎቄ ጋር (ግራ) እና ከእርግብ አተር (ቀኝ) ተሰባጥሮ ሲመረት

# 8. ሰብል ጥበቃ

## 8.1. አረም ቁጥጥር

አረም የሰብልን ጥራት እና ምርታማነት ከሚቀንስባቸው መንገዶች አንዱ ለሰብሉ እድገት መሰረታዊ የሆኑ ነገሮችን ማለትም ውሃ፣ ማዕድን፣ የፀሐይ ብርሃን እና ካርቦን ዳይኦክሳይድን በመሻማት ነው። አረም በተወሰኑ የሰብሉ የእድገት ደረጃዎች ወቅት በሰብሉ ላይ ከፍተኛ የሆነ ምርት ቅነሳ እንደሚያደርስ የታወቀ ሲሆን በዚህ ወቅትም መቆጣጠር አስፈላጊ ነው። በተለይ በቆሎ በቡቃያ ዕድገት ደረጃ አረምን የመቋቋም አቅም/ችሎታ የለውም።  ሰብሉን በእጅ ማረም ተመራጭ ሲሆን የመጀመሪያው አረምና ኩትኳቶ በቆሎው ከተዘራ ከ18-25 ቀናት ወይንም የመጀመሪያው ዙር ዩሪያ ከመደረጉ በፊት ማረም ይመከራል። ኩትኳቶ የሚደረገው በቂ እርጥበት በሚገኝበት ጊዜ መሆን አለበት። ሁለተኛው አረም ዩሪያ ከመጨመሩ በፊት ከ35 እስከ 40 ቀናት ባለው ጊዜ ውስጥ የሚከናወን ሲሆን እንደ አስፈላጊነቱ ሶስተኛ አረም ከ50 እስከ 55 ቀናት ባለው ጊዜ ውስጥ ሊከናወን ይችላል። በሰብል ላይ ሁለት ዋና ስልታዊ የአረም ቁጥጥር ዘዴዎች አሉ። እነሱም  በመከላከል ላይ የተመሰረተ የአረም ቁጥጥር ዘዴ እና ሰብሉ ከመዘራቱ በፊትና በኋላ የሚደረግ የአረም ቁጥጥር ዘዴ ናቸው።

#### 8.1.1. የአረም መከላከያ ዘዴዎች

- ንጹህ እና ከአረም ነጻ የሆነ የሰብል ዘር መጠቀም፣
- ንጹህ የእርሻ መሳሪያዎችን መጠቀም፣
- በአጨዳ ወቅት አረሞችን እና ሰብሉን ለይቶ ማጨድ፣
- አረሙን ነቅሎ በማስወገድ ከአረም ነፃ የሆነ ሰብል መውቃት፣ እና
- ንጹህ የአውድማ/መውቂያ ቦታ መጠቀም ናቸው፡

### 8.1.2. የአረም መቆጣጠሪያ ዘዴዎች

**ባህላዊ የመቆጣጠሪያ ዘዴዎች፡** ወቅቱን የጠበቀ የማሳ ድግግሞሽ በማድረግ፣ የሰብል አመራርት ዘዴዎችን መተግበር፣ በእጅ ማረም እና መኮትኮት በመሳሰሉት መቆጣጠር ይቻላል።

**በፀረ-አረም ኬሚካል መቆጣጠር፡** የበቆሎን አረም ለመቆጣጠር የተለያዩ ፀረ-አረም ኬሚካሎች አረምን ለመቆጣጠር በሙከራ ተረጋግጠው ጥቅም ላይ የዋሉ ሲሆን፣ እነዚህም ከብቅለት በፊትና ከብቅለት በኋላ የሚረጩ ናቸው። በመሆኑም ለአረም ቅድመ ብቅለት የተመዘገቡ እንደ "Primagram Gold 660 SC, SurestartTMSE እና IntegrityTM" ያሉ ፀረ-አረም ኬሚካልን መጠቀም ተገቢ

ይሆናል፡፡ በተመሳሳይ ሁኔታ ከብቅለት በኋላ የሚረጬትን እንደ “2,4-D 720 g/l A.E እና Auxo EC 337” መጠቀም ይመከራል (ሰንጠረዥ 7) ፡፡

**ቅንጅታዊ የመከላከልና የመቆጣጠር ዘዴ፡** ጥሩ የማሳ ዝግጀት ማድረግ፣ ንጹህ ዘር መዝራት፣ ኩትኳቶ እና ዘግይቶ የሚበቅሉ አረሞችን በእጅ መልቀም አንደ አንድ የተቀናጀ የአረም ቁጥጥር ዘዴ ማሳያ ነው፡፡ ፀረ-አረም ኬሚካልን በጥሩ ሁኔታ በተዘጋጀው የበቆሎ ማሳ ላይ በመርጨት እና በኬሚካሉ ያልሞቱትን በእጅ ማረም ሳያብቡ መንቀል ሌላኛው የተቀነጀ የአረም ቁጥጥር ዘዴ ማሳያ ነው፡፡

## 8.2. የነፍሳት ተባይ መከላከል

### 8.2.1. የመስክ ነፍሳት ተባይ መከላከል

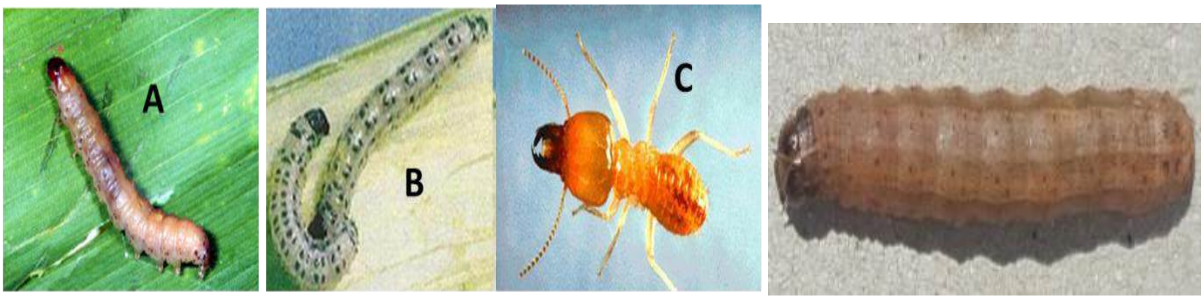
ከበቆሎ የመስክ ነፍሳት ተባዮች ውስጥ ዋና ዋናዎቹ አገዳ ቆርቁር እና ምስጥ ሲሆኑ፤ በ2009 ዓ.ም. ወደአገራችን የገባው የአሜሪካ ተምችም ሌላው ዋነኛ የበቆሎ ነፍሳት ተባይ ሆኗል (ምስል 13)፡፡ የተቀናጀ ተባይ መከላከል ስልትን ተግባራዊ ማድረግ ዋነኛውና ተመራጩ የመከላከያ ዘዴ ሲሆን ኬሚካልን እንደ መጨረሻ አማራጭ መጠቀም ይቻላል፡፡

**ሰንጠረዥ 7፡** የበቆሎ አረምን ለመቆጣጠር የሚረዱ የተለያዩ ፀረ-አረም መድኃኒቶች ስም፣ የርጭት መጠንና ጊዜ

| የንግድ ስም | መጠሪያ ስም | የርጭት መጠን (ሊትር/ ሄክታር) | የርጭት ጊዜ | | የፀረ-አረም ኬሚካሎቹ የሚቆጣጠራቸው አረሞች |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ሰብል | አረም | |
| ሳሪን | ኤስ ሜቶላክሎር + አትራዚን | 2.7-3.0 | ከመብቀሉ በፊት | ከመብቀሉ በፊት | የሳር እና ቅጠለ ሰፋፊ |
| እስቶፔር 45% ኢስ | ፔንዲሜታሊን | 1.5-2.0 | ከመብቀሉ በፊት | ከመብቀሉ በፊት | የሳር እና ቅጠለ ሰፋፊ |
| ፕሪማግራም ጎልድ 660 ኢስ | ኤስ ሜቶላክሎር 290 ግ/ሊ + አትራዚን 370 ግ/ሊ | 3 | ከመብቀሉ በፊት | ከመብቀሉ በፊት | የሳር እና ቅጠለ ሰፋፊ |
| አግሮ ቱ ፎር ዲ 720ግ/ሊ ኤ. ኢ | ቱ ፎር ዲ ግ/ሊ ኤ. ኢ | 1 | ከበቀለ በኋለ | ከበቀለ በኋለ | ቅጠለ ሰፋፊ |
| ኦውዞ 337 ኢስ | ተምቦትሪየን 50 | 1.5 | ከበቀለ በኋለ | ከበቀለ በኋለ | የሳር እና ቅጠለ ሰፋፊ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ግ/ሊ +<br>ብሮሞዝይኒል<br>ኦክታነት 262ግ/ሊ | | | | |

**ማሳሰቢያ**: የፀረ-አረም ኬሚካልን ከመጠቀማችን በፊት አብሮት የሚመጣውን የአጠቃቀም መመሪያ በደንብ ማንበብ ያስፈልጋል፡፡




የአፍሪካ አገዳ ቆርቁር ነጠብጣብ አገዳ ቆርቁር ምስጥ አዲሱ መጤ ተምች

**ምስል 13.** የበቆል የመስክ ዋና ተባዮች

**አዲሱ መጤ ተምች /Fall Armyworm፡**

- **ባህላዊ መቆጣጠርያ ዘዴዎች**

ይህ ክፍል የሚያተኩረው በዝቆተኛ ወጭ ውጤታማ የሆነ የአዲሱ መጤ ተምች ለመቆጣጠር የሚያስችል የበቆሎ የአመራረት ዘይቤዎች ላይ በመንተራስ በመካከለኛው ሳሀራ አፍሪካ በአብዛኛው ጊዜ የሚተገበር ከመሆኑ በተጨማሪ በጥምር የደን ግብርና ላይ ለመጠቀም ያስችለናል፡፡

✓ **መጨፍለቅና በአከባቢ የሚገኝ የመቆጣጠርያ ዘዴዎችን መጠቀም**

በኢትዮጵያ ውስጥ የአዲሱ መጤ ተምችን በዋንኝነት በአርሶ አደሩ ማሳ ላይ ለመቆጣጠር ከሚያስችሉት መንገዶች ውስጥ መጨፍለቅና በአከባቢው የሚገኙትን የመቆጣጠሪያ ዜዴዎችን እንዲሁም የአሜሪካ አገር ተሞክሮዎችን በመውሰድ ሌሎች የአፍሪካ አገራት መጠቀም ይጠበቅባቸዋል፡ :

- አርሶ አደሮች በየዕለቱ ማሳቸውን ማሰሰና የሚያገኙትን የአዲሱን መጤ ተምቸ እንቁላል እና እጭ (ትል) መጨፍለቅ ወይም በአመልካች ጣት እና አውራ ጣቶች በመጨፍለቅ መግደል ይቻላል፡፡አርሶ አደሮችን ሁልጊዜ ጥዋት ጥዋት ማሳቸውን ክትትል እንዲያደርጉ ማበረታታትና የሚያገኙትን እንቁላልና እጭ እንዲያስውግዱ ማደረግ፡፡ጥዋት ከ12 እስከ 2 እንዲሁም ከስዓት በኃላ ከ11 እስከ 12 ስዓት ማታ ድረስ አዲሱ መጤ ተምች ተክሉን ስለሚመገብ ወደ ሙሽራ ውስጥ እጩ ገብቶ ከመደበቁ በፊት እንዲለቅሙ ማድረግ፡፡

- አርሶ አደሮች አሸዋ፣ አመድ፣ የእንጨት ፍቅፋቂ እንዲሁም አፈር በበቆሎው ሙሽራ ውስጥ በመጨመር የአዲሱ መጤ ተምች መቆጣጠር ይቻላል። አመድ እና የእንጨት ፍቅፋቂ የመጀመሪያ የዕድገት ደረጃ ላይ ያለን የአዲሱ መጤ ተመችን የእጩን የቆዳ ክፍል በመላጥ ጉዳት እንዲደርስበት ያደርገዋል።
- አርሶ አደሮች በኮምጣጤ የአዲሱ መጤ ተምች ከሚቆጣጠሩባቸው መንገዶቻ አንደኛው ነው። ኮምጣጤ እና አመድ እጅግ ቤዞች ናቸው። በተጨማሪም በአካባቢ የሚገኙትና ፀረ-ተባይ እፅዋቶችን **ለምሳሌ**፡ ኒም፣ ሚጥሚጣ፣ እና የተለያዩ በየአከባቢያችን የሚገኙ ፀረ-ተባይ ተክሎችን መጠቀም ይቻላል። አርሶ አደሮች የተበጠበጠ ስኳር፣ ዘይት፣የዓሳ ሾርባ ወይም ሌሎች ውህዶችን ጉንዳንን እና ዋሰፕ (wasps) ወደ በቆሎ ተክሎች እንዲመጡ በማደረግ የአዲሱ መጤ ተምችን መካላከል ይቻላል።

**ዋና መልክት**

የአዲሱ መጤ ተምች እንቁላል ከ2 እስከ 3 ቀን ባለው ጊዜ ውስጥ በአብዛኛው የኢትዩጵያ አየር ንብረት ይፈለፈላል።የአዲሱ መጤ ተምች በወረርሽኝ ደረጃ ሳይከሰት በየሦስት ቀን ልዩነት ማሳውን እየተከታሉ የሚያኙትን እንቁላሎች በአመልካች ጣቶች እና በአውራ ጣቶች ከመፈልፍሉ በፊት መጨፍለቅ። ይህ ቀላል እንዲሁም በቀላል ወጭ የሚከናወን ከመሆኑ ባሻገር በቀላሉ ልንከላከል የምንችለውን ችላ ካልን በሳምንት ጊዜያት ውስጥ ከአንድ መቶ (100) በላይ የአዲሱ መጤ ተምች ሊፈለፈል ይችላል። ከማሳ ክትትል በተጨማሪም አንድ አርሶ አደር የተክሎችን የዕድገት ደረጃ፣ የአፈር እርጥበት፣ በሽታ እና ተባይ የመሳሰሉት በማሳ ውስጥ መኖር አለመኖራቸውን መክታተል ይኖርበታል።

➢ **የተክሎች የእንክብካቤ ዘዴ**

- **በጥልቀት ማረስ**፡ የአዲሱ መጤ ተምች ኩብኩባ እና ቅሪት ካለ በጥልቀት በሚታረስበት ወቅት አድነው ለሚበሉ ነፍሳት እንዲሁም ለፀሐይ ብርሃን ስለሚያጋልጣቸው የእሳት እራት ቁጥሩን ይቀንሳል።
- **የተከላ ጊዜ**፡ ዘግይቶ መዝራት እንዲሁም ወጥነት የሌለውን ወይም በተመሳሳይ ማሳ ላይ በተለያየ ጊዜ በሚዘራበት ወቅት ለአዲሱ መጤ ተምች አመች ሁኔታ ስለሚፈጥርለት የሕይወት ዑደቱ እንዲቀጥል ያደርጋል። የአርሶ አደረ ማሕበረሰብን በማስተባበር በተመሳሳይ ጊዜ እንዲዘራ በማድረግ የአዲሱ መጤ ተምች ስርጭት መቀነስ ይቻላል።ወቅቱን በጠበቀ ዝናብ መዝራት እጀግ

ውጤታማ ከማደረጉም ባሻገር ዘግይቶ በመዝራት ምክንያት የሚከስተውን የተክል ጉዳት ይቀንሳል።

- **ጥሩ የሆነ የአፈር ጤንነት እና የተክሎች ምግብ**፡ ለተስተካከለ የተክል ዕድገት ጥሩ የሆነ የአፈር ጤንነት የተመጣጠነ የምግብ ይዘት ከማስፈለጉ በተጨማሪም ያልተመጣጠነ ወይም የበዛ ሰው ሰራሽ ማዳበሪያ ወይም ዩሪያ መጠቀም የእንስት አዲሱ መጤ ተምቹን እንቁላል የመጣል አቅማቸውን ይጨምራል።
- **የማሳ ላይ ቅሪቶችን ማስወገድ፡** ይህ የቁጥጥር ዘዴ የአዲሱ መጤ ተምቾኝ የሕይወት ዑደቱን ዋንኛ ማቋረጫ መንገድ ነው። የአዲሱ መጤ ተምች ኩብኩባ በአፈር እና በተክሎች ቅሪት ውስጥ መደበቅ ዋነኛ ችግሮች ናቸው። ተባዩ በከፍተኛ ሁኔት በሚገኚባቸው አካባቢዎች የተክሉን ቅሪት ማስወገድ አማራጭ ሊሆን ይችላል።

✓ **የተለያዩ ተክሎችን መትከል**

i. **አሰባጠሮ መዝራት**

- ሰብሎችን አሰባጥሮ መዝራት ተባዮቹ የሚያጠቁትን ተክል ለይተው ለማውቅ ሰለሚያዳግታቸው ዋነኛው የአዲሱ መጤ ተምች የእሳት እራትን ማባረሪያ መንገድ ከመሆኑም በላይ የእንቁላል የመጣል መጠናቸውን ከመቀነሱ በተጨማሪም የአዳኞችን እና ጥገኛ ነፍሣትን ቁጥር ይጨምራል።
- ተመጋጋቢ ሰብሎችን በመስመሮች እንዲሁም በመስመር መካከል አሰባጥሮ መትክል ወይም መዝራት። ለምሳሌ፡ የእርግብ አተር፣ ካዛቫ፣ ስኳሪ ድንች፣ የከብቶች አተር፣ አተር፣ ፖምፐኪን ወይም የአፈርን ለምነት የሚጨምሩ ዛፎችን እንዲሁም ሊመጋገቡ የሚችሉ ተክሎችን ያካትታል።
- እንስት (ሴቷ) የአዲሱ መጤ ተምች በአብዛኛው ጊዜ እንቁላሎቿን ለመጣል ተመራጭ የሚሆነው ተክል በቆሎ ስለሆነ በትልልቅ ማሳዎች በቆሎ ብቻ መዝራት እንስት የአዲሱ መጤ ተምች በሰፋት በቆሎውን በመምረጥ እንቆላሏን ለመጣል ያስችላታል።
- የበቆሎ ተክልን ከሌሎች ተክሎች ጋር አስባጥሮ መትከል ወይም ሌሎች ተክሎች በአቅራቢያው ካሉ በአዲሱ መጤ ተምች ተመራጭ አይሆንም። እንስት የአዲሱ መጤ ተምች የምታጠቃውን ተክል በትክክል መለየት ስለሚያስቸግራት በቆሎውን ሳታጠቃ ልታልፍ ወይም መጠነኛ ጉዳት እንዲሁም አነስተኛ እንቁላሎችን ብቻ ልትጥል ትችላለች ስለዚህ የጉዳቱን መጠን መቀነስ ያስችላል።
- ተለዋጭ አማራጭ ሊሆኑ የሚችሉ ተክሎችን አብዝቶ(አሰባጥሮ) መትከል የተፈጥሮ አጥቂዎችን ከማብዛቱ በተጨማሪም ለንቦች ማር መስሪያ አማራጭ፤ የወፃ ምንጭ ወይም የተለያዩ ተፈጥሮዎዊ ጠላቶች እንዲኖሩ ያስችላቸዎል።

- **ዋነኛ የስብጥር ተክሎች**፡ በቆሎ እና የእርግብ አተር ፤ በቆሎ እና ሱፍ ፤ በቆሎ እና የከብቶች ባቄላ፤ በቆሎ እና ላብላብ፤ በቆሎና አኩሪ አተር (ምስል 14)።

**ምስል 14፡** ሰብሎችን አሰባጥሮ መትከል ወይም መዝራት እንስት የአዲሱን መጤን ተምች ያባርራል፤ የምትጥለውን የእንቁላል መጠን ይቀንሳል እንዲሁም የተፍጥሮ ጠላቶቻቸውን ያበዛል።

### ii. በሰብሎች ዳር ዳር ለአጥር የሚሆኑ ዛፎችን መትከል እንዲሁም የተቀናጀ የደን ግብርና መስራት

- ለተለዩ አእዋፎች፣ ተባዮች እንዲሁም አዳኞች መራቢያ ይሆናል።
- ውስብስብ የሆነ አከባቢን በመፍጠር ለጥገኛ ተህዋስያን አመች ይሆናል።
- የተለያዩ የመሬት አቀማመጥ በመፍጠር ተባይን ለመቆጣጠር የሚያስችል ስነ ምዕዳር ይፈጥራል።
- የተመሰቃቀለ ያተካከል ዘይቤ ተባዮችን የመሳብ መጠን ስለሚቀንስ እና የጥገኞችን የማጥቃት አቅም ይጨምራል ይህ የሚሆነው በበቆሎ ዳረና ዳር የተለያዩ ተከሎችን በመትከል ተባይን የሚመገቡ ወፎች እንዲበራከቱ ያደርጋል (ምስል 15)።

**ምስል 15.** የተለያዩ የመሬት አቀማመጥ ለወፍች፣ ጥገኛ ተባዩች እንዲሁም አዳኞ መጠለያ ይሆናል

### iii. የመግፋት እና የመሳብ ዘዴዎች

- ይህን ዘዴ መጠቀም የሚያስፈልገው ተክሎችን በማሰባጠር ተባዮችን ለማባረር ወይም ለመግፋት ዴዝሞድየምን እንዲሁም ናፒር ወይም በራችሪ ሳሮችን እንደ መግፊያና መሳቢያ መጠቀም ይቻላል፡፡

**በበቆሎ ማሳዎች ዙሪያ ናፒር ወይም ብራቺኒያ ሳሮችን መትከል**

- እነዚህ የሳር ዝርያዎች የበቆሎ አገዳ ቦርቡር እንዲሁም የአዲሱን መጤ ተምች በመሳብ እንቁላሎቻቸውን በነዚህ ሳሮች ላይ እንዲጥሉ ያደርጋሉ፡፡
- በነዚህ ሳሮች ላይ የተጣሉ የአዲሱ መጤ ተምች እንቁላሎች ወደ እጭነት ለማደግ የሚያስፈልጋቸውን ምግብ ባለማግኘት እንዳያድጉ ያደርጋል፡፡

**በተመሳሳይ ሁኔት ዴዝሞዲያምን በተክሎች መካከል ወይም በማሰባጠር መትከል**

- ይህ ተክል የሚለቀው ኬሚካል የበቆሎ አገዳ ቦርቡር ወይም የአዲሱን መጤ ተምችን እንዲሁም የተፍጥሮ ጠላቶችን ያጠቃል ፡፡
- የዚህ ተክል ስር የሚያመነጨው ኬሚካል የአቀንጭራ አረም ዘሮች እንዳይበቅሉ ያደርጋል እንዱሁም የበቆሎ ስር ላይ እንዳይጣበቅበት ይረዳዋል፡፡

➢ **ተፈጥሮዋዊ የመቆጣጠሪያ ጠላቶችን መንከባከብ**

✓ ተፈጥሮዋዊ መቆጣጠሪያ ዘዴዎች እጅግ እያድገ ያለውን የተባይ መጠንን ተፈጥሮዋዊ በሆኑ ጠላቶች መቀነሻ መንገዶች ናቸው፡፡

- ○ የአዲሱ መጤ ተምች በተፍጥሮ የተከሰቱ ተፈጥዋዊ ጠላቶች ወይም የአረሶ አደሩ ወዳጆች ይመገቡታል፡፡ ተፈጥሮዋዊ ጠላቶች የአዲሱ መጤ ተምችን በተከታታይነት የመቀነስ አቅም ከመኖሩ በተጨማሪ በአዲሱ መጤ ተምች የሚደርሰውን ጉዳት ይቀንሳል፡፡

✓ ተፈጥሮዋዊ የመቆጣጠርያ መንገዶች የሚከተሉት ናቸው፡፡

1. **ጥገኛ ተወሳክ፡** በሙሉ የእደገት ደረጃ ላይ ጥገኛ ሳይሆን የሚኖር ሲሆን በትል ወይም በእጭ የእደገት ደረጃ በሌሎች ተባዮች ላይ ጥገኛ በመሆን ጉዳት ያደርሳል፡፡
2. **አደኖ በል እና ጥቃቅን ተባዮች**፡ ተባዮችን (ነፍሳትን) አድነው የሚበሉ የተለያዩ የአዕዋፍ ዝርያዎች እንዲሁም ተባዮችን ያጠቃልላል፡፡
3. **በሽታ አምጪ ተባዮች ወይም ተፈጥሮዋዊ ፀረ-ተባይ ህዋሳት**፡ ለምሳሌ ኔማቶድ፣ ፈንገስ፣ ባክቴርያ፣ቫይረስ እና ፕሮቶዞዋ በጊዜ ሂድት በተባዮች ላይ ጉዳት ያድረሳሉ፡፡

- **በፀረ-ተባይ ኬሚካል የመቆጣጠር ዘዴ**
- ፀረ-ተባይ ኬሚካል መጠቀም አመርቂ ቢሆንም ከፍተኛ የሆነ የከባቢ አየር ብክለት ያደረሳል፡፡
- ተባዮች ጥቂት ፀረ-ተባይ ኬሚካሎችን በተለያዩ ቦታዎች በቀላሉ እንደሚላመድ ሪፖርት ይደረጋል፡፡
- በየጊዜው የፀረ-ተባይ ኬሚካል ጥናት ማድረግና የተሻለውን መለየት ያስፈልጋል፡፡

በባህላዊ ዘዴዎች መከላከል ካልተቻለ ከታች ከተዘረዘሩት የኬሚካል አይነቶች ውስጥ አንዱን መጠቀም ይቻላል (**ሰንጠረዥ 8)**፡፡

**ምስል 16፡** የአዲሱ መጤ ተምች እና በተባዩ የተጠቃ የበቆሎ ተክል

**የአገዳ ቆርቁር (Stem borers)**

በቆሎን በዋናነት የሚያጠቁት የአገዳ ቆርቁር አይነቶች ሁለት ናቸው፡፡ እነሱም የበቆሎ አገዳ ቆርቁር (Maize stem borer) እና ነጠብጣብ አገዳ ቆርቁር (Spotted stem borers) ናቸው፡፡ የበቆሎ አገዳ ቆርቁር እና ነጠብጣብ አገዳ ቆርቁር ዝርያዎች በሰብሉ ላይ ከፍተኛ ጥፋት የሚያደርሱ የሳት ራት ትል ተባይ ናቸው፡፡ እነዚህ ትሎች የበቆሎ ሰብሉን ቡቃያ እድገተ ጫፎችን፣ የአበባ ቅጠሎችን፣ ፍሬዎችን፣ ራስና ግንዱን በመብላት ጉዳት/ጥፋት ያደርሳሉ፡፡

1. **ባህላዊ የመከላከያ ዘዴዎች/Cultural Control Methods**

- የዘር ወቅት ከመድረሱ 2 ወራት በፊት የተክሎችን ቅሪት ከማሳ ውስጥ ማስወገድ የተባዩን ወረራ በ90% ይቀንሳል፡፡ አፈሩን ጠለቅ አድርጎ በማረስ ሙሽሬውን ለፀሐይ ማጋለጥ፣
- እንዲሁም ዝናብ እንደጀመረ እና በቂ እርጥበት ሲኖር አስቀድሞ መዝራት፣
- የበቆሎ ሰብልን ከሌሎች ጋር አዳብሎ በስብጥር መዝራት፤ ለምሣሌ በቆሎ ወይም በቆሎን ከጥራጥሬ /በለቄ/ ወይም ከሥራ ስር ተክሎች ጋር ማፈራረቅና መዝራት፤

- የበቆሎ ሰብልን ከሌሎች ሰብሎች ጋር አፈራርቆ መይም በፈረቃ መዝራት፤ ለምሣሌ በቆሎን ከጥራጥሬ /በለቄ/ ወይም ከሥራ ስር ተክሎች ጋር ማፈራረቅና መዝራት፣
- በአንድ አካባቢ በተቀራራቢ የጊዜ ማዕቀፍ (window period) ውስጥ ዘር መዝራት፣
- በመጀመሪያው 6 ሳምንታት የተጠቁና ሙት ልብ ምልክት ያሳዩ ሁሉንም ተክሎችን እየነቀሉ ማስወገድ፣
- አማራጭ አስተናጋጅ ተክሎችን (alternate hosts) እና አረሞችን ከማሳ ውስጥና ዙሪያ ማስወገድ፣
- የተቀናጀ በተለይም የመግፋት-መሳብ ዘዴ (Push -Pull Method**)** መተግበር (የዚህን ዘዴ አተገባበር ከማንዋሉ ማየት ይቻላል)

2. **የፀረ-ተባይ ኬሚካል መከላከያ ዘዴዎች/Chemical Control Methods**

   እንደመጨረሻ አማራጭ ፀረ-ተባይ ኬሚካልን በመጠቀም የጉዳት መጠኑን መቀነስ ይቻላል። ተክሎች የጉልበትን ቁመት ያህል ሲያድጉና ከ6 እስከ 7 ቅጠሎች ሲያወጡ በተለይ በቅጠሎች ላይ የሚታይ የተባዩ ጉዳት መጠን 10 በሞቶ ከደረሰ ከታች ከተዘረዘሩት ፀረ ተባይ ኬሚካሎች ውስጥ የተገኘውን መጠቀም ይቻላል (**ሰንጠረዥ 8)** ።

**ምስል 17፡** አገዳ ቆርቁር የሳት ራት ትሎች ታዳጊ ቅጠሎችንና የግንዱን ውስጥ ሲያጠቁ

**ምስጥ**

የምስጥ ተባይ በባህላዊ መንገድ ለመከላከል በወቅቱ መዝራት፣ ከምርት ስብሰባ በኋላ ማረስ፣ የሰብል ቅሪቶችን በተለይም የበቆሎና ማሽላን ማስወገድ፣ የሰብል ፈረቃ መከተል ወዘተ ሲሆኑ ኬሚካል መጠቀም አስፈላጊ ከሆነ ከታች ከተቀመጠው ሰንጠረዥ 8 ላያ ያልውን ጸረ-ተባይ በመጠቀም መከላከል ይቻላል።

**መደበኛ ተምች**

የተባዩን ትል መጨፍጨፍ (በቅጠል)፣ የተባዩን ትል በከብቶች ማስረገጥ፣ በማሳ ዙሪያ ቦይ መቆፈርና ወደ ማሳው እንዳይገቡ በማድረግ በቦይ ውስጥ የሚወድቁትን መጨፍጨፍ ሲሆን አስፈላጊ ሲሆን ከታች ከተዘረዘሩት ጸረ-ተባይ አይነቶች አንዱን በመጠቅም መከላከል ያስፈልጋል።

### 8.2.2. **የጎተራ ተባዮችን መከላከል**

በቆሎን በጎተራ ውስጥ የሚያጠቁ ዋና ዋናዎቹ የመጀመሪያ ደረጃ (Primary pests) የጎተራ ተባዮች የበቆሎ ነቀዝ (Maize weevil/*Sitophillus zeamais*)፣ የጎተራ እሳት ራት (Angomois grain moth/*Sitotroga cerealella*)፣ የጎተራ ነቀዝ (Grain Weevil/*Sitophilus granarius*) እና ትልቁ እህል በርቧሪ (Larger grain borer/*Prostephanus truncafus*) ናቸው (ምስል 18)። የጎተራ ውስጥ ተባዮች መነሻቸው ከተባይ ያልፀዳ ከመስክ ተሰብስበው የሚመጡ ዘሮች ወይንም ጎተራ ውስጥ ሊሆን ይችላል። በአግባቡ ካልተከላከልን እነኚህ ተባዮች እስከ 100% የምርት ብክነት ሊያደርሱ ይችላሉ።

**ሰንጠረዥ 8:** በፀረ-ተባይ መከላከል

| **የተባዩ አይነት** | **የፀረ-ተባዩ አይነት** | **መጠንና አጠቃቀም** |
|---|---|---|
| አዲሱ መጤ ተምች | BELT 480 SC<br>Coragen 200 SC<br>UPHOLD 360 SC<br>MAXX 247 SC<br>Methozide 240 SC<br>Highpyro 220 EW<br>Highpyro 220 EW<br>Karate 5EC<br>Dizinol 60% EC<br>Dizinol 10% GR Cloropaytofos 48% EC Maltion 50% EC<br>Lume 500 (Lufenuron + Emamectinbenzoate) (**biopestcide**) | በማሸጊያው (lable) ላይ በሚያዘው የፀረ-ተባይና ውሃ መጠን መሰረት በአግባቡና በትክክል መጠቀም |
| አገዳ ቆርቁር | Dizinol 60% EC<br>Malition 50 % EC<br>Carbaryl 85%WP<br>Dizinol 10% GR<br>Cloropaytofos 48%<br>Karate 5EC<br>Sepermetrin<br>Delitametrin<br>Indoxacarb | በማሸጊያው (lable) ላይ በሚያዘው የፀረ-ተባይና ውሃ መጠን መሰረት በአግባቡና በትክክል መጠቀም |

| | | |
|---|---|---|
| ምስጥ | Cloropaytofos 48% EC | በማሸጊያው (lable) ላይ በሚያዘው የፀረ-ተባይና ውሃ መጠን መሰረት በአግባቡና በትክክል መጠቀም |
| መደበኛ ተምች | Somation 50% ኢሲ<br>Dizinol 60% EC<br>Malition 50 % EC<br>Diametote 40% ኢሲ<br>Cloropaytofos 48% EC<br>Carbaryl 85% ደብሊውፒ | በማሸጊያው (lable) ላይ በሚያዘው የፀረ-ተባይና ውሃ መጠን መሰረት በአግባቡና በትክክል መጠቀም |

**የተባዮች የጉዳቱ ምልክት**

የበቆሎ ነቀዝ (Maize weevil)

የጎተራ እሳት ራት (Angoumois grain moth)

ትልቁ እህል ቦርብዋሪ (Larger grain borer)

**ምስል 18:** የተለያዩ የጎተራ ተባዮች ኣና የጉዳት ምልክቶች

### 1. ባህላዊ የመከላከያ ዘዴዎች፡-

የጎተራውን ንጽህና መጠበቅ፣ ጎተራው ከመሬት ከፍ ብሎ እንዲቀመጥ ማድረግ፣ የሚከማቸው በቆሎ በሚገባ መድረቁን ማረጋገጥ፣ እህሉ ለፍጆታ ብቻ የሚውል ከሆነም በቆሎውን ትናንሽ ዘር ካላቸው (ጤፍ፣ ዳጉሳና ሌሎች) ጋር አደባልቆ እንዲሁም ከአመድ ጋር አደባልቆ ማስቀመጥ ይቻላል፡፡

የጎተራ ተባይ የመቋቋም ብቃት ያላቸውን የበቆሎ ዝርያዎች ለምሳሌ ኤስፒአርኤች1ን (SPRH1) መጠቀም

### 2. የፀረ-ተባይ ኬሚካል መከላከያ ዘዴዎች

በባህላዊ ዘዴዎች መከላከል ላልተቻሉ ተባዮች ከሚከተሉት ኬሚካሎች ውስጥ አንዱን መጠቀም ይቻላል፡፡

- ሜታሲስቶክስ/ኦክሲደሜቶን ሜቲል አር 250 ኢሲ 1.25 ሊትር/ሄታር 200-300 ሊትር በውሀ በጥብጦ መርጨት

- አክተሊክ 25% ኢሲ ለ10 ኩ/ል ከ16-40 ሚሊሊትር ወይም 2 ሊትር በውሀ በጥብጦ መርጨት
- አክተሊክ 50% ኢሲ ለ10 ኩ/ል ከ8-20 ሚ/ሊትር ከ1 - 2 ሊትር በውሀ በጥብጦ መርጨት
- አክተሊክ 2% ዱቄት ከ200-500 ግራም በአካፋ በመዛቅ ወይም በፀረ ተባይ ማደባለቂያ በርሚል ከ10 ኩ/ል እህል ጋር አደባልቆ ማከማቸት
- ኢትዮ-ማላታይን 5% ዱቄት 200-500 ግራም ከ10 ኩ/ል እህል ጋር አደባለቆ ማከማቸት
- አቅምና ፋሲሊቲው ካለ ከ2-5 የፎስቶክሲን እንክብሎች ለ10 ኩ/ል እህል ተባዮቹ መታየት ሲጀምሩ ጎተራውን ተገቢነቱ በተረጋገጠ መሸፈኛ ሸፍኖ በመዝጋት ማጠን።

**አይጥ**

አይጦችን ለመከላከል ባህላዊ መንገዶች አይጦች ከእርሻ ወደ ጎተራ ውስጥ እንዳይገቡ በተቻለ መጠን የጎተራውን ስፍራ ከእርሻ ስፍራ ማራቅና አካባቢውን ማጽዳት፣ ጎተራዎች አይጦችን እንዳያስገቡ አድርጎ መስራት። ለአይጥ መራቢያ ዋና መሰረት የሆኑ መጠለያ ውሃና ምግብ በማሳጣት አካባቢ በማፅዳትና የተሻሻሉ ጎተራዎችን በመጠቀም የጎተራ እግሮች ላይ ቆርቆሮ ማስገባትና ለአይጦች ምቹ አለማድረግ (ምስል 24) ።

## 8.3. የበቆሎ በሽታ ቁጥጥር

በኢትዮጵያ በበቆሎ ምርት ላይ ኢኮኖሚያዊ ጠቀሜታ ያላቸው በሽታዎች ትኤልቢ (Turcicum leaf blight፣ TLB)፣ ጂኤልኤስ (grey leaf spot፣ GLS)፣ የበቆሎ ቅጠል ዋግ (common leaf rust፣ CLR)፣ የበቆሎ ስትረክ ቫይረስ (maize strick virus, MSV) እና ኤምኤልኤንዲ (maize lethal necrosis disease፣ MLND) ናቸው። በተጨማሪ የበቆሎ አረማሞ/Maize Head Smut እና Common Maize Smut በተወሰነ ደረጃ እየተሰፋፉ ያሉ አስጊ የበቆሎ በሽታዎች ናቸው (ምስል 19)።

እነዚህ በሽታዎች የሚስፋፉት አመች የአየር ሁኔታ ሲያገኙ ሲሆን በተናጠል ወይም በጥምርት ሊከሰቱ ይችላሉ። በበቆሎ ምርት ላይም ከፍተኛ ተፅዕኖ ያሳድራሉ። የበቆሎ በሽታዎችን ለመቆጣጠር አበዛኛውን ጊዜ የሚደረገው ንጹህ ዘር መጠቀም ፤ ማሳን ማጽዳት (crop residue management)፣ የሰብል ፈረቃ ማካሄድ፣ የተሻሻሉ በሽታን መቋቋም የሚችሉ ዝርያዎችን መጠቀም የመሳሰሉት ናቸው፡ ፡

የተሻሻሉ የበቆሎ ዝርያዎች ለምሳሌ ድቃይ ከሆኑት ቢኤች661፣ ቢኤች546፣ ቢኤች547፤ ቢኤች549፣ ቢኤች520 የመሳሰሉት ድቃይ ዝርያዎች እና ድቃይ ካልሆኑት ደግሞ ጊቤ3 የበቆሎ ቅጠል በሽታዎችን (GLS, TLB ና CLR) ይቋቋማሉ።

በተለይም ከላይ የተዘረዘሩትን የመከላከያ መንገዶች በማጣመር በሽታውን መከላከል ውጤታማ ያደርጋል።

**ምስል 19፡** የበቆሎ የቅጠል በሽታዎች (ለዝርዝር ስማቸው ጽሁፉ ውስጥ ተጠቅሰዋል)

## የበቆሎ ገዳይ በሽታ (Maize Lethal Necrosis በምህጻሩ MLN)

ይህ የበቆሎ ገዳይ በሽታ በዋናነት ሊከሰት የሚችለው ሜዝ ክሎሮቲክ ሞትል ቫይረስና (maize chlorotic mottle virus፣ MCMV) ከሹገር ኬን ሞዛይክ ቫይረስ (Sugarcane mosaic Virus፣ SCMV) ወይም ከሜዝ ስትርክ ቫይረስ (Maize Streak Virus፣ MSV) ጋር ጥምረት ሲፈጥር ነው። በሽታው በአበዛኛው በቆሎ በሚመረትበት ሥነምህዳሮች የሚገኝ ሲሆን ምርትን በከፍተኛ መጠን ይቀንሳል፣ ሙሉ በሙሉ ሊያጠፋም ይችላል።

## የበሽታው ምልክቶች

በሽታው በሰብሉ የተለያየ ዕድገት ደረጃዎች ላይ ሊከሰት ይችላል። በተለይ የሰብሉ ዕድገት ጉልበት አካባቢ ላይ ሲደርስ በሽታው በመጀመሪያ የላይኞቹን ቅጠሎች በማጥቃት ወደቢጫነት እንዲቀየሩ የሚያደርግ ሲሆን ከጊዜ በኃላ ከቅጠሉ መሃከለኛ አካፋይ ጀምሮ ወደ ቅጠሉ ዳር በመስፋት (ምስል 20)፡

-

- ቅጠሉን ወደ ቡናማ ቀለም በመቀየር እንዲደርቅ ያደርጋል፣
- የመድረቁ ሁኔታ ወደታችኞቹ ቅጠሎች ይዛመታል፣
- ከዚያም በመቀጠል የአገዳውን አንጓ ወደ ቡኒ ቀለም ይቀየራል፣
- ሰብሉ እየደረሰ ሲመጣ ግን የበቆሎውን ራስ ፍሬ አልባ ያደርጋል፣

**ምስል 20፡** በበቆሎ ገዳይ በሽታ (MLN) የተጠቃ የበቆሎ ማሳና የበቆሎ ራስ (head)

## የበሽታው መተላለፊያ መንገዶች

በሽታው በተለያዩ የነፍሳት ተባይ አይነቶች ማለትም ትሪፕስ/ ክሽክሽ፣ ቢትል አገዳ ቆርቁር ወዘተ መተላለፍ ይችላል።በተወሰነ ፐርሰንትም ቢሆን በዘር መተላለፍ እንደሚችል መረጃዎች ያመላክታሉ። የበቆሎ አካል በተለያዩ የእርሻ መሣሪያዎችም፣ በሰውና እንስሳት ንክኪ ሲቆስል ለበሽታው አምጪ ህዋስ መግቢያ በር ይከፍቱለታል።

### የበሽታው መቆጣጠሪያ/መከላከያ መንገዶች

የዚህ በሽታ ዋነኛ መቆጣጠሪያ ዘዴ አጠቃላይ የማሳና የአካባቢ ንፅህናን መጠበቅ እንዲሁም ከበሽታው ነጻ መሆኑ የተመሰከረለትን ንጹህ ዘር መጠቀም ነው። የበቆሎ ሰብል በበሽታው ከተጠቃ ማዳን ስለማይቻል ምልክት የታየበትን በቆሎ ነቅሎ ማቃጠል ወይም መቅበር፣ በአጠቃላይ በቆሎ ማሳ ላይ የሚከሰቱትን መጣጭ ነፍሳት ተባዮችን በተገቢና በወቅቱ በሚመከሩ ፀረተባይ ኬሚካሎች በመርጨት መከላከል። በበቆሎ ማሳ ውስጥ የሚበቅሉ አረሞች በሽታ ለሚያስተላልፉ ተባዮች መጠጊያ ሊሆኑ ስለሚችሉ የበቆሎ ማሳ ከአረሞች ነጻ ማድረግ አስፈላጊ ነዉ። ፍግ፣ ብስባሽና ማዳበሪያ በመጨመር የሰብሎችን የበሽታ መቋቋም አቅም መገንባት ና ሰብልን ማፈራረቅ ቢያንስ ለአንድ የሰብል ዘመን በበቆሎ ምትክ ሌሎች ሰብሎች እንደ ጥራጥሬ፣ ድንች፣ ሽንኩርትና ሌሎች የአትክልት ዘሮችን መጠቀም ሌላው የመቆጣጠርያ ዘዴ ነዉ።

### ዘወትር መወሰድ ያለባቸው እርምጃዎች

የበሽታውን ሥርጭት መጠን ለመቀነስ የተቀናጀ የመከላከልና የቁጥጥር እርምጃዎችን መውሰድ ይመከራል። በቆሎ በብዛት በሚዘራባቸው አካባቢዎች በጋራ በሽታውን መከላከል የበሽታውን ሥርጭት ለመግታት ይረዳል። አርሶ አደሮችና በየቀበሌው ያሉ የሚመለከታቸው የግብርና ባለሙያዎች ማሳዎችን በየጊዜው እያሰሱ የበሽታው ምልክት ሲያጋጥማቸው ከታች የተጠቀሱትን የመከላከያ መንገዶች በመከተል ማስውግድ አስፈላጊ ነዉ።

- በበሽታው ተጠቅተው የተነቀሉ የበቆሎ ተክሎችን ለመኖነት ከቦታ ቦታ አለማጓጓዝ፣
- የአረም ቁጥጥርና ዩሪያ ማዳበሪያ በወቅቱ መጨመር፣ ይህም የዩሪያ እጥረት ምልክት ከበሽታው ጋር በተወሰነ ደረጃ ተመሳሳይነት ስለሚኖረው ጥንቃቄ ማድረግ፣
- በሽታ አስተላላፊ መጣጭ ነፍሳት ተባዮችን ከበቆሎ ማሳ ተገቢውን ፀረተባይ በመርጨት መከላከል፣
- በተጨማሪም የበቆሎ መልክና ቁመና ከተለመደው ሲቀየር ወዲያውኑ በአቅራቢያው ወዳለው የልማት ጣቢያ ባለሙያ ወይም ፅ/ቤት ሪፖርት ማድረግ የመሳሰሉት ናቸው።

## 9. በመስኖ የበቆሎ ሰብል አመራረት

ከቅርብ አመታት ወዲህ በቆሎን በመስኖ የማልማቱ ስራ ከፍተኛ ትኩረትና ሽፋን እያገኘ የመጣ ስራ ነው። ይህ ደግሞ የአገሪቱም የበቆሎ ምርትና ምርታማነት ከመጨመር አኳያ ከፍተኛ ጠቀሜታ አለው። ከዚህ በተጨማሪ አርሶ አደሩ በቆሎን በመስኖ እያመረተ በእሸት መልክ በመመገብ በክረምት ወቅት ሊያጋጥመው የሚችለውን የምግብ እጥረት ከመሙላት ባሻገር፤ በከተማና በገጠር ገበያ ላይ እየዋለ ይገኛል፤ ለበርካታ የማህበረሰብ ክፍሎችም የገቢ ምንጭና መተዳደሪያ ሆኗል። ስለሆነም የተሻሻሉ የበቆሎ ቴክኖሎጂዎችንና የአመራረት ዘዴዎችን ከመስኖ ጋር በማቀናጀት የበቆሎ ምርትና ምርታማነት በከፍተኛ ደረጃ ማሳደግ ያስፈልጋል።

**ማሳሰቢያ፡** ተስማሚ ስነምህዳር፣ ማሳ ዝግጅት፣ የዘር መጠን፣ የአዘራር ዘዴዎች፣ የማዳበሪያ መጠን እና እጠቃቀም፣ የሰብል ጥበቃ (አረም፣ ተባይ ና ብሽታ)ን የመከላከያ መንገዶች ለዝናብ ጊዜ ለሚመረት በቆሎ የተሰጡ ምክረ ሃሳቦች ለመስኖም ይሰራሉ።

## 9.1. በመስኖ በማምረት ሂደት ያሉ ምቹ አጋጣሚዎች፣ ማነቆዎችና የመፍትሄ ሀሳቦች

➢ **ምቹ አጋጣሚዎች**

- በሀገሪቱ ውስጥ በመስኖ ሊለማ የሚችል መጠነ-ሰፊ መሬት፣ አመቱን ሙሉ የሚፈሱ ታላላቅ ወንዞችና የከርሰ-ምድር ውሃ እንዲሁም ሊሰራ የሚችል የሰው ኃይል መኖሩ ነው።

➢ **በመስኖ ለማምረት የሚያጋጥሙ ማነቆዎች**

- በቂ የመስኖ ውሃ አጠቃቀም እና አያያዝ ልምድና ግንዛቤ ያላቸው ባላሙያዎችና አምራቾች አለመኖር፣
- የመስኖ መሠረተ-ልማት በሁሉም በመስኖ መልማት በሚችሉ አካባቢዎች አለመሟላት፣
- መሬት ለማስተካከል የሚያስፈልጉ ማሽነሪዎች (Land levellers) አለመኖር፣
- የመስኖ ውሀ ብክነትን የሚቀንስ ዘዴዎችን አለመጠቀም፣

➢ **የመፍትሄ ሀሳቦች**

- በየደረጃው ያሉ አመራሮች፣ የኤክስቴንሽን ባለሙያዎችና ተጠቃሚዎች (አርሶ አደሮች፣ ከፊል አርብቶ አደሮችና በግብርናው ክፍለ-ኢኮኖሚ ዘርፍ የተሰማሩ ልማታዊ ባለሃብቶች) ስለመስኖ ውሃ አጠቃቀም እና አያያዝ ያላቻውን ግንዛቤ ማሳደግ፣
- የመስኖ መሠረተ-ልማት በሁሉም በመስኖ መልማት በሚችሉ አካባቢዎች ማሟላት /ማስፋፈት/፣
- የመሬት ማስተካከል (land levelling) ሥራ የሚሰሩ የማሽነሪዎች አቅርቦትን ማሳደግ፣
- የውሀ ብክነትን የሚቀንስ የመስኖ አጠቃቀም ዘዴዎችን መጠቀም፣

## 9.2. በቆሎን በመስኖ ለማልማት የሚያስፈልጉ ቅድመ ሁኔታዎች

በቆሎን በመስኖ ለማልማት ከዚህ በታች የተዘረዘሩትን ቅድመ ሁኔታዎች መሰረት ማድረግ አስፈለጊ ነው፡፡

- የውሃ ምንጭ ያለበት ወይም ለወንዝ የቀረበ አካባቢ መምረጥ፣
- መሬቱ ለም አፈር (Clay and loam soil) የያዘ፣
- ውሃ የሚተኛበት መሬት ያልሆነ፣
- ለታቀደው መሬት የሚያስፈልገዉ በቂ የዉሃ መጠን መኖሩን ማረጋገጥ

## 9.3. ለመስኖ የሚስማሙ የተሻሻሉ ዝርያዎች

በሰንጠረዥ 9 የተዘረዘሩት ዝርያዎች በቅድሚያ ለበቂ ዝናብና ዝናብ አጠር አካባቢ ተስማሚነታቸው ተረጋግጦ ከተለቀቁት ውስጥ የተመረጡ ናቸው፡፡ እነኚህ ድቃይና ድቃይ ያልሆኑ ዝርያዎች በመስኖ እነዲመረቱ የተመረጡትም በተለያዩ አካባቢዎች በመስኖ ተሞክረው ውጤታማነታቸውን ማስመሰከር በመቻላቸው ነው፡፡ ከታች ከተዘረዘሩት ዝርያዎች በተጨማሪ በቅርብ ጊዜ የተለቀቁትን ከላይ **በሰንጠረዥ 2** የተዘረዘሩትን ለምሳሌ ቢኤችኤ5211፣ ቢኤችኤ5212 እና ሌሎችንም መጠቅም ይቻላል፡፡

**ሰንጠረዥ 9፡** በመስኖ ለማምረት የሚመከሩ ዝርያዎች ሰምና አንዳደንድ ባህሪያት ከነአዘራራቸው ጋር

| የዝርያው ስም | የዝርያው ዓይነት | ተመራጭንቱ | የመድረሻ ቀናት | የዘር ቀለም | ኩ/ል በሄ/ር | ርቀት በመ/ርና በተክሎች መካከል (ሜ) | ተክሎች ብዛት/በሄ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ቢኤች 546 | ድቃይ | ከቆላ - ወየነ ደጋ | 145 (መካከለኛ) | ነጭ | 85-95* | 0.8 X 0.40 | 62500 |
| ቢኤች 547 | ድቃይ | // | 145 (መካከለኛ) | ነጭ | 80-95* | 0.8 X 0.40 | 62500 |
| ቢኤች ኪውዋይ545♣ | ድቃይ | ለሁሉም ስነምህዳር | 144 (መካከለኛ) | ቢጫ | 90-100** | 0.8 X 0.40 | 62500 |
| ኢሉ | ድቃይ | ከቆላ - ወየነ ደጋ | 152(መካከለኛ) | ነጭ | 80-120* | 0.8 X 0.40 | 62500 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (ቢኤች549 | | | | | | | |
| ነዳ (ቢኤች520) | ድቃይ | ከቆላ - ወየነ ደጋ | 155(መካከለኛ) | ነጭ | 100-120* | 0.8 X 0.40 | 62500 |
| ብሌን (ቢኤችኤ5211) ♣♣ | ድቃይ | ከቆላ - ወየነ ደጋ | 155(መካከለኛ) | ቢጫ | 80-90* | 0.8 X 0.40 | 62500 |
| ቢኤች 661 | ድቃይ | ለወየነ-ደጋና ደጋ | 160 (የሚዘገይ) | ነጭ | 95-120* | 0.8 X 0.5 | 50000 |
| መልካሳ -2 | ድቃይ ያልሆነ | ከቆላ - ወየነ ደጋ፣ የድቃይ ዝርያ ዘርና ውሀ እጥረት ቢኖር | 130 (ፈጣን) | ነጭ | 70-80** | 0.8 X 0.4 | 62500 |
| መልካሳ-3 | // | // | 125 (ፈጣን) | ነጭ | 65-75** | 0.8 X 0.4 | 62500 |
| መልካሳ-6ኪው♣ | // | // | 120 (ፈጣን) | ነጭ | 55-60 | 0.8 X 0.4 | 62500 |
| ጊቤ-2 | // | // | 145(መካከለኛ) | ነጭ | 75-80** | 0.8 X 0.4 | 62500 |
| ጊቤ-3 | // | // | 145(መካከለኛ) | ነጭ | 75-80* | 0.8 X 0.4 | 62500 |
| መልካሳ-1ኪው♣ | // | // | 90 (በጣም ፈጣን) | ቢጫ | 30* | 0.75 X 0.2 | 66666 |
| ገቤ-አዋሽ ፈንዲሻ | // | ከቆላ - ወየነ ደጋ፣ ፈኪ ስለሆነ በገበያ ተፈላጊ ስለሆነ | 130 (ፈጣን) | ቢጫ | 30* | 0.8 X 0.4 | 62500 |

▪ ከላይ ከተጠቀሱት በተጨማሪም መካከለኛ መድረሻ ጊዜ ያላቸው የፓዮኒር ድቃይ ዝርያዎች፡- ሊሙ፣ ሾኔ እና የሲድኮ (SEEDCO) ዝርያ የሆነውን SC627 (አበራያ) ለወይነ ደጋና ቆላ አካባቢዎች በመስኖ ማምረት ይቻላል፡፡ ♣ ጥራት ያለው ፕሮቲን አቀፍ ዝርያዎችን ያሳያል፡፣ ይህ ዝርያ በመስኖ በሚዘራበት ጊዜ በበቆሎ ራስ አበስብስ በሽታ አይጠቃም፣ ♣♣ የፕሮቪታሚን ኤ ንጥረ ነገር ይዘቱ የተሻሻለ ዝርያ ማለት ነው፣ * በምርምር ማዕከላት ከተካሄደ ሙከራ የተገኘ የምርት መረጃ፣ ** በተለያዩ አካባቢዎች ከተካሄዱ የመስኖ ሙከራ የተገኘ የምርት መረጃ፣

- ለመስኖ አመራረት የተመከረ ዝርያን የተመሰከረለት ምርጥ ዘር መጠቀም በጣም ትኩረት ሊሰጠው ይገባል፡፡

## 9.4. ተስማሚ የመስኖ አጠቃቀም ዘዴ (Suitable Irrigation Methods)

ለበቆሎ የምንጠቀመው የመስኖ ዓይነት በተለይ አቅምን መሰረት አድርጎ የተለያዩ (የቦይ መስኖ፣ የሚረጭ መስኖና ጠብታ መስኖ) ሊሆን ይችላል፤ አብዛኛውን ጊዜ አነስተኛ አቅምና ማሳ ያላቸው አርሶ አደሮች የሚጠቀሙት የቦይ መስኖ ነው፡፡

### 9.4.1.የቦይ መስኖ (Furrow Irrigation)

የቦይ መስኖ በሚተገበርበት ጊዜ የማሳን ወጣገባነት ለማስተካከል የመደልደል ስራ መከናወን አለበት፡፡ ይህም የመስኖ ውሃ ስርጭቱን ከማፋጠኑ በተጨማሪ ቦይ ውስጥ ውሃ በመተኛት ሰብሉን እንዳይገድለው ይረዳል፡፡ መሬቱ እርሶ፣ ተከስክሶ በደንብ ከተስተካከለ በኋላ የቦይ ማውጣት ስራ

ይጀመራል። ይህም በሁለት መንገድ የሚወጣ ሲሆን፡ እነርሱም በትራክተር እና በበሬ የሚወጣ ይሆናል። የበዩን ስፋት፣ ርዝመት፣ ጥልቀትና ተዳፋትነት ለመወሰን የውሃውን ምንጭና መጠን፣ የአፈሩ ዓይነት፣ የመሬቱ ተዳፋትነት መለየት ያስፈልጋል።

### 9.4.2. የበዩ ርዝመት (Furrow Length)

በመርህ ደረጃ በአሸዋማ አፈር ላይ የበዩ ርዝመት አጭር ሲሆን በሸክላማ አፈር ላይ ደግሞ የበዩ ርዝመት ረጅም ነው። በመሆኑም የበዩ ርዝመት በአነስተኛ አርሶ አደር ማሳ ደረጃ ከ5 እስከ 20 ሜትር ቢሆን ተመራጭ ይሆናል። በሰፋፊ እርሻዎች ደግሞ እንደመሬቱ ሁኔታ ከ30 እስከ 50 ሜትር ቢሆን ይመረጣል።

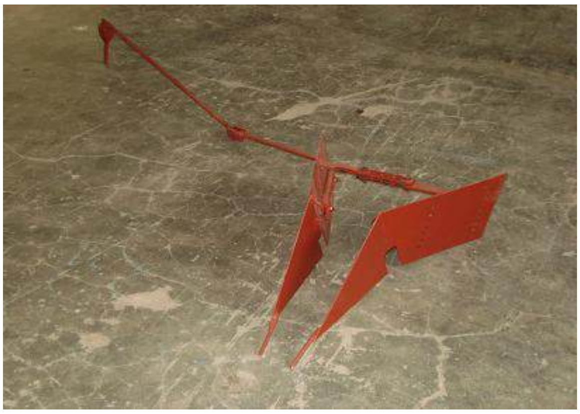
### 9.4.3. የበይ ስፋት (Furrow Space)

የበዩ ስፋት የሚወሰነው በዘር መስመር መካከል (between plant rows) በሚኖረው ስፋት ነው።

በቆላማና ወይናደጋ አካባቢዎች የመስኖ በቆሎ መዝራት የሚቻለው መሬቱን በበሬ በሚጎተት ማረሻ 75-80 ሳ.ሜ ስፋት ያለው መደብ /ridge/ በማውጣት በመደቡ ላይ ዘር መዝራት።

በይ ለማውጣት ባገር ማረሻ ድግሩን በተፈላጊው የፈር ስፋት በማስተካከል፡ ጥልቀቱን ደግሞ የማረሻውን ጫፍ ወደ በሬ ወይም ወደ ገበሬ በማስላት ማስተካከል ያስፈልጋል። የቢ.በ.ኤም መሳሪያንም በተመሳሳይ ሁኔታ ለዚሁ ተግባር ማዋል ይቻላል።

ትራክተር ባለበት አካባቢ ሪጀሮችን በተፈለገው ስፋት፤ ጥልቀትና በመካከላቸው ያለውን ርቀት በማሰተካከል የተወሰነውን ተዳፋት በመጠበቅ ፈሩን ማውጣት ያስፈልጋል።



ሀ

ለ

**ሐ**

**ምስል 21፡** የቦይ ማውጫ ቢ.ቢ.ኤም (ሀ)  ዘር ለመዝራት የተዘጋጀ ቦይ (ለ) ና በትራክተር ላይ የተቀጠሉ የመስኖ ቦይ ማውጫ መሳሪያዎች/ሪጀር/ (ሐ)

### 9.4.4. የቦዩ ተዳፋትነት (Furrow Slope)

የቦዩ ተዳፋትነት መጠን በአማካኝ ከ0.05% እስከ 0.5% ቢሆን ተመራጭነት ይኖረዋል፡፡ ነገርግን የመሬቱ ተዳፋትነት ከ0.5% በላይ ከሆነ የቦይ ዝግጅት ስራ የመሬቱ አግድም ተከትሎ የሚሰራ ይሆናል። ይህም የሚፈቀደው የመሪቱ ተዳፋትነት እስከ 3% ብቻ ነዉ።  የመሬቱ ተዳፋትነት ከዚያ በላይ ከሆነ የአፈር መሸርሸር አደጋ ከፍተኛ ስለሚሆን መጀመሪያ የእርከን ስራ መስራት ያስገድዳል። የመስኖ ቦዩ መጨረሻ አካባቢ ደግሞ ትርፍ ውሃን ከመስኖ ቦይ ተቀብሎ የሚያንጣፍፍ ቦይ ያስፈልጋል፡፡

## 9.5. የመስኖ ውሃ መጠንና ጥራት ማረጋገጥ

የመሰኖ ውሃ በአካባቢው መኖሩን በማረጋገጥ የውሃውን መጠንና የሚለማውን መሬት ማገናዘብ ተገቢ ነው፡፡ ከዚህ በተጨማሪም የውሃውን ጥራት ጠንቅቆ ማወቅ በጣም አስፈላጊ ነው። ምክንያቱም በአካባቢው ያለው ውሃ የጥራት ችግር ካለበት በተለይ የጨዋማነት ይዘቱ ከፍተኛ ከሆነ ሰብሉ የጨዋማነት ችግርን ተቋቁመው አስተማማኝ ምርት መስጠት አይችልም። ጨዋማ ውሃ በእርሻ መሬቶች ላይ መጠቀም መሬቱን ከምርት መቀነስ እስከ ማጥፋት ስለሚያደርስ በጥንቃቄና በቴክኖሎጂ የተደገፈ አጠቃቅም መከተል ያስፈልጋል። ይህም በጨው የተበከለ የእርሻ መሬት መልሶ እንዲያገግም ለማድረግ ከፍተኛ ወጪ የሚጠይቅ በመሆኑ በቅድሚያ ውሃው ለመስኖ አገልግሎት ተስማሚ መሆኑን ወይም አለመሆኑን ለማወቅ አስፈላጊ መረጃዎችን ማሰባሰብና ተገቢውን የመረጃ ትንተና በማካሄድ የውሃውን መጠንና ጥራት ማወቅ እጅግ አስፈላጊ ተግባር ነው፡፡ በመሆኑም በወይናደጋ አካባቢዎች በቆሎ በአርሶ አደር ደረጃ በመስኖ ለማልማት ከተፈለገ በመጀመሪያ በቂ የገጸ-ምድር ወይም የከርሰ-ምድር ውሃ መኖሩን ማረጋገጥና የማጎልበት ሥራ ማከናወን ያስፈልጋል፡፡ በቆላማ ሞቃታማ አካባቢዎች

በመጠናቸው ትልልቅ የሆኑ ዓመቱን ሙሉ የሚፈሱ ወንዞች ያሉ ሲሆን በቆሎ በከፊል አርሶ/አርብቶ አደር ደረጃ ለማምረት የሚያስችሉ የመስኖ መሠረተ-ልማቶች መሟላታቸውን ማረጋገጥ ያስፈልጋል። የአፈር ጨዋማነት እንዳይስፋፈ የእርሻ ማሳው ላይ ውሃን በአግባቡ መጠቀም አስፈላጊ ነው። ውሃው ማሳው ላይ እንዳይተኛ ማድረግና ከተኛም ቶሎ ማጠንፈፍ ያስፈልጋል። በተጨማሪም አፈሩ ጨዋማ ከሆነ በማጠብ (Leaching) መቆጣጠር ያስፈልጋል።

**የበቆሎ መስኖ ውሃ አሰጣጥ መረሃ-ግብር**

የበቆሎ ሰብል የውሃ ፍላጎት እንደ አካባቢው የአየርንብረት ሁኔታ እና እንደ ሰብሉ ዝርያ የሚለያይ ቢሆንም በአማካኝ ለበቆሎ ሰብል በዕድገት ወቅት በወይናደጋ አካባቢዎች ከ610-755 ሚ.ሜ፣ ደጋ አካባቢዎች ከ350-465 ሚ.ሜ እና በቆላማ አካባቢዎች ከ910-1120 ሚ.ሜ የተጣራ (Net Irrigation) የውሃ ፍላጎት ከተሟላለት ከፍተኛ ምርት መስጠት ይችላል።

## 9.6. የመስኖ ውሃ አሰጣጥ/ ስርጭት መርሃ-ግብር

የበቆሎ ሰብል በአጠቃላይ በአንድ የመስኖ ወቅት ከዘር እስከ ምርት ድረስ የሚያስፈለገውን ውሃ እንደየ አካባቢው የአየር ንብረት ሁኔታ፣ የአፈር ዓይነትና እንደ ሰብሉ ዝርያና የዕድገት ደረጃ ግንዛቤ ውስጥ በማስገባት ሰብሉ በየስንት ቀኑ ምን ያህል ውሃ መሰጠት እንዳለበት ማወቅ ተገቢ ነው። በመሆኑም በምን ያህል ድግግሞሽ በየስንት ቀኑ ውሃ መጠጣት/መስጠት/ እንዳለበት የጊዜ ሰሌዳ ተሰልቶለት በተዘጋጀለት መሰረት በቂ ውሃ በመስጠት የሰብሉን ምርትና ምርታማነት ማሳደግ ተገቢ ነው። በዚህም መሰረት በተሰላ የበቆሎ ሰብል የውሃ ፍላጎትና መርሃ-ግብር በአፈር አይነት እና በመሬት ከፍታ ልዩነት ታሰቢ ተደርጎ ተሰርቷል (ሰንጠረዥ 10)።

**ሰንጠረዥ 10**፡ በቆሎ ለሚዘራባቸው አካባቢዎች የመስኖ ውሃ አሰጣጥና መርሃ ግብር

| የመሬት ከፍታ (Altitude) | የመድረሻ ጊዜ (በቀን) | የሰብሉ የዕድገት ደረጃ | የተጣራ ዉሃ (Net irrigation) (ሚ.ሜ) | የሰብሉ የመስኖ ውሃ መርሃ ግብር በአፈር አይነት በቀን | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ለም አሸዋማ አፈር- (Loamy Sand) | ለም አፈር (Loam soil) | ሸክላማ አፈር (clay soil) |
| ዝቀተኛ የመሬት ከፍታ ላላቸዉ < 1000 ሜትር ከባህር ጠለል በላይ | 100-130 | በቡቃያ ወቅት | 40-65 | 6-7 | 7-9 | 8-10 |
| | | በዕድገት ወቅት | 90-95 | 8-10 | 9-11 | 9-12 |
| | | በአባባና ፍሬ መሙላት ወቅት | 200-215 | 10-12 | 11-14 | 11-16 |
| | | በብስለት ወቅት | 110-125 | 11-15 | 13-16 | 16-18 |
| መካከለኛ ከፍታ ላላቸዉ | 130-160 | በቡቃያ ወቅት | 90-120 | 8-9 | 9-11 | 9-11 |
| | | በዕድገት ወቅት | 50-70 | 9-11 | 11-13 | 12-15 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| አካባቢዎች (1000-1700) ሜትር ከባህር ጠለል በላይ | | በአባበና ፍሬ መሙላት ወቅት | 130-150 | 9-12 | 12-14 | 13-15 |
| | | በብስለት ወቅት | 70-100 | 10-13 | 13-15 | 14-17 |

**ማሳሰቢያ፡-**

1. በሠንጠረዡ የተገለጸው የውሃ መጠን የብክነት መጠነን ያላማከለ ስለሆነ ለትልም መስኖ ዘዴ የተጠቀሰውን የውሃ አጠቃቀም ብቃት (application efficiency) ለ0.45፣ ለረጭት መስኖ ለጠብታ መስኖ ለ0.9 በማካፈል ጠቅላላ የመስኖ ውሃ ፍላጎት (gross irrigation) ማግኘት ሲቻል የማሳችንን ስፋት በመለካትና በጠቅላላ የመስኖ ፍላጎት በማባዛት የሚያስፈልገንን የውሃ መጠን ማወቅ ይቻላል፡፡
2. የበቆሎ ዘር በተዘራበት ቀን ውሃ በደንብ ማጠጣት ብቅለቱ ከፍተኛ ስለሚያደርግ አስፈላጊ ነው
3. ይህ የበቆሎ የመስኖ ውሃ አሰጣጥ/ ስርጭት መርሃ-ግብር አሸዋማ አፈርን አያከትትም
4. በክላስተር የተዘራውን የመስኖ በቆሎ በአንድ ቀን ወይም በብሎክ ከፋፍሎ ማጠጣት
5. የተዘራው መሬት የመስኖ ውሃ ከጠጣ በኃላ ከፍተኛ ዝናብ ከዘነበበት ማሳ ውስጥ ውሃ እንደይተኛ ማንጣፈፍ

በመሆኑም እንደየ አካባቢው ተጨባጭ ሁኔታ በየስንት ቀኑ የመስኖ ውሃ መሰጠት እንዳለበት ተገቢ ሆኖ እንደ አለ በሰብል ዕድገት ደረጃ ሰብሉ የውሃ እጥረት እንደያጋጥመው ጥንቃቄ ያስፈለጋል፡፡ በተለይም በቡቃያ (initial)፣ በአበባ (tasselling) ወቅት የውሃ እጥረት ከአጋጠመው የሰብሉ ምርትና ምርታመነት ይቀንሳል፡፡ ምክንያቱም በቡቃያ ወቅት (initial stage) የውሃ እጥረት ከአጋጠው ሰብሉ በመቀጨጭ ምረትና ምርታማነት እንዲቀንስ ያደርጋል። የበቆሎ ሰብል በሚያብብበት ወቅት (tasselling Stage) በቂ ውኃ ካላገኝ የወንዴው አባለ-ዘር (pollen grains) ስለሚሞት ከሴቴ አባላዘር (Ovules) ጋር የመገናኘቱ ዕድሉ (degree of pollination) አነስተኛ ይሆናል፡፡ የፈቾው መውጣትም ይዘግማል። የወንዴው ኣባላዘር ከሴቴው አባላዘር ጋር ከተገናኘም በኳላ ዘሩ ሊከስም ይችላል። ስለዚህ በአንድ በቆሎ እራስ (head) የሚኖረው የዘር መጠን ዝቅተኛ ስለሚሆን የሰብሉ ምርታማነትም በዚያው መጠን ዝቅተኛ ይሆናል፡፡

## 9.7. የማሳ ድልደላና ማስተካከል /Land leveling/

ለበቆሎ ሰብል የመስኖ ውሃ የሚሰጠው በቦይ (Furrow Irrigation) ወይንም ጠብታ መስኖ በመሆኑ በቆሎው ከመዘራቱ በፊት የእርሻ ስራው ከተጠናቀቀ በኋላ የማሳ ማስተካከሉ (Land leveling) ሥራ

በአግባቡ መከናወን አለበት። ይህም ሰብሉ የተስተካከለ የውኃ መጠን ስርጭት እንዲያገኝ ይረዳዋል። የማሳ ማስተካከሉ ስራ በደንብ ያልተከናወነና ወጣገባ ከሆነ የመሰኖ ውሃ ስርጭቱ በአግባቡ በሚፈለገው ቦታ አይደረስም፣በዝቅተኛ ቦታዎች ላይ የውሃ መቋጠር ስለሚፈጠር ለሰብሉ ዕድገት ተስማሚ ሁኔታ አይፈጥርም። በሌላ በኩል ደግሞ ከፍተኛና ወጣገባ የሆኑት ቦታወች ውሃ በደንብ ስለማያገኙ ለሰብሉ የሚፈለገውን የውሃ መጠን እንዳያገኝ ከማድረጉ ባሻገር የመስኖ ውሃ ስርጭቱን ይገታዋል።

በመስኖ እርሻ የመሬት መስተካከል የመጀመሪያ ስራ ይሆናል። መሬቱ ከለሰለሰና ከተገለባበጠ በኋላ ማሳውን ማስተካከል እጅግ ቀላል ይሆናል። ለዚህም በማሳው ላይ በወበሎ ላይ ክበደት ድንጋይ እና መሰል ነገሮችን በመጫን በከብት በመጎተት አባጣ ገርባጣውን ማስተካከል ይገባል በትራክተር የሚጎተት ማሰተካካያ ካለ (scraper) በዚሁ በመጠቀም የሚቻለውን ያህል ማስተካከል ይመረጣል በትራክተር የሚጎተት (single axle/ double axle tractor) ካለ ይህንኑ በመጠቀም መሬቱን ማስተካከል የበለጠ ይመረጣል።

### 9.8. **የቅየሳ ሥራ**

- ለበቆሎ ሰብል አገልግሎት የሚውለው መሬት በጥንቃቄ ከተመረጠ በኋላ ትክክለኛ የመስኖ ውሃ ስርጭት እንዲኖር በተገቢው መንገድ ማረስ፣ መከስከስና መሬቱን የማስተካከል ስራ መከናወን አለበት።
- ከመሬቱ አቀማምጥና ተዳፋትነት ጋር በማገናዘብ የመጀመሪያ ደረጃና ዋናው የውሃ ማሰራጫ ቦይ (Primary canal) የአፈር መሸርሸር እንዳይፈጠር አግድመቱን ጠብቆ ወደ ማሳው እንዲገባ ማድረግ ያስፈልጋል።
- ከዋናው የውሃ ማሰራጫ ቦይ ተቀብሎ ወደ ማሳው ሰብሉን ለማጠጣት የሚሰሩ ቦዮች (secondary canal) የአፈሩ ዓይነትና የመሬቱን ተዳፋትነት ግምት ውስጥ በማስገባት የቦዩን ተዳፋትነትና ርዝመት መወሰን እና ስራውን ማውጣት
- የመስኖ ቦዩ መጨረሻ አካባቢ ደግሞ ትርፍ ውሃን ከመስኖ ቦይ ተቀብሎ የሚያንጣፍፍ ቦይ ያስፈልጋል።

# 10. የሰብል አሰባሰብ እና ድህረ-ምርት አያያዝ

## 10.1. የምርት አሰባሰብ

የበቆሎ ሰብል የሚሰበሰበው ከበሰለ ማለትም በእንገሊዝኛው physiological maturity ደረጃ ላይ ከደረሰ ከሳምንት በኋላ ፍሬው ወሰጥ ያለው አማካይ የእርጥበት መጠን ከ20 - 25% ሲደርስ ነው። በዚህ የእርጥበት ደረጃ እያንዳንዱ የበቆሎ እራስ እየተሸለቀቀ ወይም ከነአገዳው መሰብሰብ አለበት። ባጠቃላይ በቆሎ መብሰሉ የሚታወቀው ከቆረቆንዳው ጋር የሚያያይዘው የፍሬው ጫፍ ሲላቀቅ ጥቁር ንጣፍ (black layer) ሲታይበት ነው።

## 10.2. የሰብል ወቂያና አከመቻቸት

ከነአገዳው ከተሰበሰበ የበቆሎው እራስ ወዲያወ ተሸልቅቆ ክፍት በሆነ ከእንጨት በተሰራ ጎተራ ማከማቸት ወይም ሰፊ ሸራ/ላስቲክ ላይ በማስጣት ፍሬው ወሰጥ ያለው እርጥበት ከ13-14% አስኪደርስ ማድረቅና መፈልፈል። በኢትዮጵያ በቆሎን ለመፈልፈል የተለመደው አሰራር በዱላ በመደብደብ ነው። ይህ ግን ፍሬውን ይሰባብረዋል ወይም ይፈነካክተዋል (ከ15 - 30%) አርሶ አደሩ ሰባራውና ስንጥቁ ላይታየው ይችላል። ሆኖም ይህ ስንጥቅ ሰብሉን ለጎተራ ተባይና ነቀዝ ያጋልጠዋል። በአሁኑ ጊዜ በጣም ውጤታማ የሆኑ ዘመናዊ መፈልፈያዎች በገበያ ላይ ይገኛሉ (ምስል 22 ና 23)። አንዳንድ ራስንም ሆነ በርካታ ራሶችን መፈልፈል የሚችሉ የተላያዩ ዓይነት የተሻሻሉ መፈልፈያ ማሺኖች ስላሉ መግዛትና መጠቀም ይቻላል (ለምሳሌ፡ በፔዳል የሚሠራ በቆሎ መፈልያና ሁለገብ መውቂያ)። ከጊዜና ጉልበት ቁጠባ ባሻገር ጥራት ያለው ምርት እንዲኖር ሰለሚያግዙ በተቻለ አቅም በመሀበር ደረጃ በመደራጀት የተሻሻለ መፈልፈያ መግዛትና መፈልፈል ይመከራል።

**ምስል** 22. በአነስተኛ ሞተር ሃይል ወይም በትራክተር ፒ.ቲ.ኦ. ሻፍት (በግራ) እና በፔዳል (በቀኝ) የሚሠሩ የበቆሎ መፈልፈያዎች

**ምስል 23.** በአነስተኛ ሞተር የሚሰራ የሀንድሥሪት የበቆሎ መሸልቀቂና መውቂያ (ኦብሴ) ባለሞተር የበቆሎ መፈልፈያ ማሽን (Motorized maize/Corn DE husker)
ስለአጠቃቀሙ ካምባኒው የሚያውጣውን ማንዋል ማየት ያስፈልጋል።

በቆሎ ከተፈለፈለ በኋላ የበቆሎዉ ፍሬ ደርቆ የእርጥበቱ መጠን 12% አካባቢ ሲደርስ ከዝናብና እርጥበት እንዲሁም ከአይጥና ሌሎች ተባዮች በፀዳ ጎተራ ማስቀመጥ ያስፈልጋል። ጎተራው በየተወሰነ ጊዜ በተባይ መከላከያ ማጠን ያስፈልጋል። የጎተራ ተባዮችን (ነቀዝና የእሳት ራት) መከላከያ/መቆጣጠሪያ ዘዴዎች ከላይ በሰብል ጥበቃው አርዕስት ሥር ተጠቅሷል።
ለጎተራ የሚሆን ቤት ለመሥራት አቅም የሌለው አርሶ አደርና ከፊል አርሶ አደር በተቻለ መጠን የበቆሎ ዘርንም ሆነ ለተለያየ አገልግሎት (ቀለብ/ገበያ) የሚያውለውን እህል አየር በማያስገባ ማከማቻ (Airtight bag/ Metal silo) ውስጥ ቢያንስ ለአንድ ዓመት ያህል ሊያስቀምጥ ይችላል (ምስል 24)።
(ለዝርዝር መረጃ የሰብል ጥበቃ ና የመከናይዜሽን ፓኬጅ/ማንዋል ይመልከቱ)።

**ሀ. የተሻሻሉ ጎተራዎች**

### ለ. ዘመናዊ ማከማቻዎች

ሱፐርግሬይን ፕሮ ባግ ፒክስ ባግ ኩኩን ሜታል ሳይሎ

**ምስል 24፡** የተሻሻሉ ጎተራዎች (ሀ) እና ዘመናዊ (ለ) የበቆሎ ማከማቻዎች

## 11. ማጣቀሻ

CSA. 2022. Report on Area and production of major Crops (For private peasant holding, Meher Season). The Federal Democratic Republic of Ethiopia Central Statistical Agency Agricultural Sample Survey 201/2022 (2014 E.C.), Addis Ababa, Ethiopia.

FAOstat. 2021. Statistical Database (FAOSTAT). Crops and livestock products. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL.