ISBN978-4-86611-325-8
9784866113258

ዘላቂ የመሬት አያያዝ (SLM) ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን ተግባራዊ ለማድረግ በማስረጃ ላይ የተመሰረተ መመሪያ
SATREPS (ሳትሬፕስ)-ኢትዮጵያ ፕሮጀክት 2015 ዓ.ም

ዘላቂ የመሬት አያያዝ (SLM) ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን ተግባራዊ ለማድረግ በማስረጃ ላይ የተመሰረተ መመሪያ

SATREPS (ሳትሬፕስ)-ኢትዮጵያ ፕሮጀክት 2015 ዓ.ም

ዘላቂ የመሬት አያያዝ (SLM) ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን ተግባራዊ ለማድረግ በማስረጃ ላይ የተመሰረተ መመሪያ

በሳትሬፕስ-ኢትዮጵያ ፕሮጀክት (በኢትዮጵያ በረሃማነትን ለመቀነስ የቀጣይ ትውልድ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ማዕቀፍ መፍጠር) የምርምር ውጤቶች መሰረት የተመርጡ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ዘዴዎችን ለመተግበር የሚረዳ መመሪያ

በጃፓን ዓለም አቀፍ ትብብር ኤጀንሲ (JICA) እና በጃፓን የሳይንስና ቴክኖሎጂ ኤጀንሲ (JST) በጋራ የገንዘብ ድጋፍ የተዘጋጀ

የካቲት 2015 ዓ.ም
ቶቶሪ፣ ጃፓን

የሳይንስና ቴክኖሎጂ ምርምር አጋርነት ለዘላቂ ልማት (SATREPS)-ኢትዮጵያ ፕሮጀክት

ዘላቂ የመሬት አያያዝ (SLM) ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን ተግባራዊ ለማድረግ በማስረጃ ላይ የተመሰረተ መመሪያ

አዘጋጆዎች

አትሱሺ ትሱኔካዋ[1]፣ ክንድዬ እባቡ[1፣2]፣ ንጉሴ ሀረገወይን[1]፣ ሚትሱሩ ቱሱቦ[1]፣ ደረጀ ፀጋዬ መሸሻ[2]

አስተዋጽኦ ያደረጉ (በኢንግሊዘኛ ፊደላት ቅደም ተከተል)

አሳምነው ጣሰው[2]፣ አስረስ ኤልያስ[1]፣ አትሱሺ ትሱኔካዋ[1]፣ አየለ አልማው ፈንታ[1]፣ ብርሃኑ ከበደ[2]፣ ዳኘነት ሱልጣን[2]፣ ደረጀ ፀጋዬ መሸሻ[2]፣ እንየው አድጎ[2]፣ ፍቅረማርያም አሳርገው ምህረቴ[3]፣ ፍሬው ተገኘ[2]፣ ጌጡ አበበ[3]፣ ክንድዬ እባቡ[1፣2]፣ ምናለ ወንዴ[3]፣ መሰንበት ይበልጣል[2]፣ ምስጋናው ተሻገር አበጀ[2]፣ ምስጋናው ዋሌ[3]፣ ሚትሱሩ ቱሱቦ[1]፣ ሙላቱ ልየው በሪሁን[2]፣ ሙሉቀን ባያብል[3]፣ ንጉሴ ሀረገወይን[1]፣ ኖቡዩኪ ኮባያሺ[1]፣ ሽግዳፍ መኩሪያው[3]፣ ስሜነህ ደምሴ[2]፣ ታኬሺ አቤ[4]፣ ታኬሺ ታኒጉቺ[1]፣ ተመስገን ሙሏለም[5]፣ ፀዳሉ ጀምበሩ[3]፣ ቶሺያ አኩሮ[6]፣ ቶሺዮሺ አቹኖሄ[7]፣ ሱጊዩኪ ማሱናጋ[7]፣ የሻምበል መኩርያው[2]፣ ዘመን አያሌው[2]፣ ዘሪሁን ንጉሴ[2]

[1]ቶቶሪ ዩኒቨርሲቲ፣ ጃፓን
[2]ባህር ዳር ዩኒቨርሲቲ፣ ኢትዮጵያ
[3]አማራ ክልል ግብርና ምርምር ተቋም፣ ኢትዮጵያ
[4]ጃፓን ዓለም አቀፍ ትብብር ኤጀንሲ፣ ጃፓን
[5]አማራ ክልል ግብርና ቢሮ፣ ኢትዮጵያ
[6]ቶኪዮ ዩኒቨርሲቲ፣ ጃፓን
[7]ሺማኔ ዩኒቨርሲቲ፣ ጃፓን

***አጠቃቀስ (Citation)*:** አትሱሺ ትሱኔካዋ፣ ክንድዬ እባቡ፣ ንጉሴ ሀረገወይን፣ ሚትሱሩ ቱሱቦ፣ ደረጀ ፀጋዬ መሸሻ (አዘጋጆች) 2015 (E.C). *ዘላቂ የመሬት አያያዝ (SLM) ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን ተግባራዊ ለማድረግ በማስረጃ ላይ የተመሰረተ መመሪያ*. SATREPS (ሳትሬፕስ)-ኢትዮጵያ ፕሮጀክት፣ ኢማይ ሃላፊነቱ የተወሰነ የህትመት ኩባንያ፣ ቶቶሪ፣ ጃፓን. 154 pp.

አታሚ

ኢማይ ሃላፊነቱ የተወሰነ የህትመት ኩባንያ፣ ቶቶሪ ጃፓን፣ 683-0103 ቶቶሪ፣ ዮናጎሺ፣ ፉማሱቾ 8፣ ጃፓን፣ www.imaibp.co.jp.

© አስተዋጽኦ ያደረጉ 2015 ዓ.ም

ይህ የመመሪያ መጽሐፍ በCreative Commons Attribution-የንግድ-ያልሆነ 4.0 International (CC BY-NC 4.0) ፈቃድ (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0) ስር ታትሟል። አስተዋፅዖ አድራጊዎቹ በቅጂ መብት ፍቃድ ውሎች እና ሁኔታዎች መሰረት መጽሐፉን ጥቅም ላይ እንዲውል፣ እንዲባዛ እና እንዲሰራጭ ያበረታታሉ። ተጠቃሚዎች የመጽሐፉን ይዘቶች ከኢንተርኔት ማውርድ፣ መገልበጥ እና ማሳተም የሚችሉት አስተዋጽዖ አድራጊዎቹ እና ዋና ምንጩ በትክክል እውቅና ከተሰጣቸው እና ለንግድ ላልሆኑ አገልግሎቶች (ለምሳሌ፡- የግል ጥናት፣ ማስተማሪያ እና ምርምር) ብቻ ነው።

የሽፋን ገጽ ፎቶዎች

የግራ አናት፡ በኢትዮጵያ አባይ ተፋሰስ ቆላማ የስነ-ምህዳር አካባቢ በሰብል መሬት ላይ የተሰራ የአፈር እርከን በሳር ሲጠናከር ጎርፍ እና የአፈር ክለትን በእጅጉ ቀንሷል። ፕላስቲክ የተነጠፈባቸው ጉድጓዶች ጎርፍንና እና የአፈር ክለትን መጠን ለመለካት ስራ ላይ የዋሉ ናቸው (ፎቶ በፕሮፌሰር አትሱሺ ትሱኔካዋ)።

በግራ ታች፡ በኢትዮጵያ አባይ ተፋሰስ በወይና ደጋ የስነ-ምህዳር አካባቢ ናፒየር ከዴስሞዲየም ጋር ሲቀናጅ የጓሮ መኖ ምርትን አሻሽሏል (ፎቶ በዶ/ር ክንድዬ እባቡ)።

በስተቀኝ፡ በኢትዮጵያ አባይ ተፋሰስ በወይና ደጋ የስነ--ምህዳር አካባቢ የአፈርና ውሃ ጥበቃ ስራዎች በአግባቡ በመተግበራቸው የተራቆቱ ኮረብታዎች እንዳገገሙ የሚያሳይ (ፎቶ በአቶ አንተነህ ውበት)።

ISBN (print):978-4-86611-325-8
https://www.alrc.tottori-u.ac.jp/slm/en/activity/slm_guideline_a.pdf
በኢማይ ሃላፊነቱ የተወሰነ የህትመት ኩባንያ የታተመ
ስልክ: +81-859-28-5551
ኢሜል/Email: imaibp@imaibp.co.jp

ድጋፍ ሰጪ ተቋማት

ይህ መመሪያ የተዘጋጀው በኢትዮጵያ እና በጃፓን ውስጥ የሚገኙ ተቋማት ባደረጉት የጋራ ትብብርና ድጋፍ ነው።

ኢትዮጵያ	ጃፓን
ባህር ዳር ዩኒቨርሲቲ	ቶቶሪ ዩኒቨርሲቲ
አማራ ክልል ግብርና ምርምር ተቋም	ጃፓን ዓለምአቀፍ ትብብር ኤጀንሲ
ግብርና ሚኒስቴር MINISTRY OF AGRICULTURE	ጃፓን ሳይንስ እና ቴክኖሎጂ ኤጀንሲ
አማራ ክልል ግብርና ቢሮ AMHARA BUREAU OF AGRICULTURE	ቶኪዮ ዩኒቨርሲቲ
አዲስ አበባ ዩኒቨርሲቲ የውሀና መሬት ሃብት ማዕከል	ሺማኔ ዩኒቨርሲቲ

ማውጫ

የምስሎች (ስዕሎች) ዝርዝር VIII
የሠንጠረዦች ዝርዝር XII
መቅድም XVI
መልዕክት XVII
ምስጋና XVIII
1. መግቢያ 1
1.1. አጠቃላይ እይታ (OVERVIEW) 1
1.2. የመመሪያው ዓላማ 2
1.3. የመመሪያው ዋና ተጠቃሚዎች 3
1.4. መመሪያውን ለማዘጋጀት የተሄዱ ቅደም ተከተሎች 3
2. የመሬት አጠቃቀምን መሰረት በማድርግ የተመረጡ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች ማብራሪያ 6
2.1. ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች ለሰብል መሬት 6
2.1.1. በመኖ ሳር ወይም ተክል ዝርያዎች የተጠናከሩ የአፈር እርከኖች 6
2.1.2. ጤፍን በመስመር መዝራት 13
2.1.3. ለጤፍ ውስን እርሻ 20
2.1.4. በበጋ ወቅት ጤፍ በመስኖ ማምረት 25
2.1.5. የጤፍ ግሽበት ቁጥጥር 32
2.1.6. ፖሊአክሪላማይድን (ፓም/PAM) ከኖራ ጋር ማቀናጀት 37
2.1.7. የሽፋን ሰብሎች (Cover crops) 42
2.2. የ SLM ቴክኖሎጂዎች ለግጦሽ መሬት/መኖ ልማት 48
2.2.1. የተሻሻለ መኖን ማልማት፡ ናፒየር ሣር እና ዴስሞዲየምን በቅንጅት ማልማት 48
2.2.2. የተሻሻለ መኖን በመጠቀም በአንድ ቦታ/አስሮ መመገብ (stall-feeding) 55
2.2.3. ከእንስሳት ንክኪ ነጻ ማድረግ (ኤክስክሎዠር/Exclosure) 63
2.3. ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች ለተራቆቱ ኮረብታዎች 69
2.3.1. ከትሬንች (trenches) ጋር የተቀናጀ ከእንስሳት ንክኪ ነጻ ማድረግ (ኤክስክሎዠር) 69
2.3.2. በተራቆቱ ኮረብታዎች ላይ የታገዘ የእፅዋት ልማት 76
2.4. ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂ ለሁሉም የመሬት አጠቃቀም ዓይነቶች፡ አካሽያ ዲከረንስ (ACACIA DECURRENS) መትከል 82
3. በተፋሰስ ደረጃ ዘላቂ የመሬት አያያዝ አሰራሮች 91
3.1. ማህበረሰብ አቀፍ አሳታፊ የቦረቦር/አፈረ ገደል ማገገሚያ ስራ 91
3.1.1. መግለጫ 91
3.1.2. የትግበራ ሂደቶች/ደርጃዎች፡ በወል የግጦሽ መሬቶች ላይ ለተፈጠሩ ቦረቦሮች/አፈረ ገደሎች 91
3.1.3. ማሳያ፡ በወይና ደጋ የስነ-ምህዳር ዞን (አባ ገሪማ) ማህበረሰብን መሰረት ያደረገ አሳታፊ ቦረቦርን የማገገም ስራ ያመጣውን ተጽእኖ የሚያሳይ የምርምር ማስረጃ 95
3.2. አማራጭ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎችን መተንተን 96

3.2.1. መግለጫ 96
3.2.2. አማራጭ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎችን ለመተንተን እና ለመገምገም የሚካሄዱ ተግባራት ደረጃዎች 97
3.2.3. ማሳያ፡ በደጋ የስነ-ምህዳር ዞን (ጉደር) አማራጭ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎች የሚያስገኙትን ጠቀሜታ የሚያሳይ የምርምር ማስረጃ 100
3.3. በዘላቂ መሬት አያያዝ ላይ የተመሰረተ የኑሮ ማሻሻያ አሰራርን መፍጠር 102
3.3.1. መግለጫ 102
3.3.2. አካታች የኑሮ ማሻሻያ ሥርዓትን የመፍጠር/መዘርጋት ደረጃዎች 102
3.3.3. ማሳያ፡ በገቢ ማስገኛ ተግባራት ላይ የተሰማሩ ተጠቃሚዎች ኑሮ መሻሻልን የሚያሳይ ማስረጃ 108
3.4. ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች በአርሶ-አደሮች ፈቃደኝነት እንዲተገበሩ ማመቻቸት 109
3.4.1. መግለጫ 109
3.4.2. የመመሪያው ገፅታዎች (ትርፋማ እና ዘላቂ የመሬት አያያዝን ለመጀመር የሚያስችል መመሪያ) 111
3.4.3. በመመሪያው የመለማመድ ሂደቶች/ደረጃዎች 113
4. ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን በመተግበር ሂደት የሚያጋጥሙ ተግዳሮቶች እና መፍትሄዎቻቸው 115
ማጣቀሻ ጽሁፎች (Bibliography) 119
አባሪዎች (ተጨማሪ ማስረጃዎች) 125

የምስሎች (ስዕሎች) ዝርዝር

ምስል 1. የኢትዮጵያ ዋና ዋና ተፋሰሶች እና የተለያዩ የስነ - ምህዳር ዞኖች ካርታ፤ ምስል ከ ፈንታና ሌሎች/Fenta et al., 2021b እ.ኤ.አ) የተወሰደ: Agroecological zones = የስነ-ምህዳር ዞኖች (Dry Bereha = ደረቅ በርሀ፣ Dry Kolla = ደረቅ ቆላ፣ Dry Weyna Dega = ደረቅ ወይና ዳጋ፣ Dry Dega = ደረቅ ዳጋ፣ Moist Berha = ሞቅ ያለ በረሀ፣ Mosit Kolla = ሞቅ ያለ ቆላ፣ Moist Weyna Dega = ሞቅ ያለ ወይና ዳጋ፣ Mosit Dega = ሞቅ ያለ ደጋ፣ Moist high Dega = ሞቅ ያለ ከፍተኛ ደጋ፣ Moist Wurch = ሞቅ ያለ ውርጭ፣ Wet Kolla = እርጥብ ቆላ፣ Wet Weyna Dega = እርጥብ ወይና ዳጋ፣ Wet Dega = እርጥብ ደጋ፣ Wet high Dega = እርጥብ ከፍተኛ ደጋ፣ Wet Wurch = እርጥበታማ ውርጭ)፤ River basins = ዋና ዋና ተፋሰሶች (Abay = አባይ፣ Awash = አዋሽ፣ Baro-Akobo = ባሮ-አኮቦ፣ Omo-Gibie = ኦሞ-ጊቤ፣ Central Lakes = ሴንተራል ሌክስ፣ Wabi-Shebelle = ዋቢ-ሸበሌ፣ Danakil = ደናክል፣ Tekeze = ተከዜ፣ Ogaden = ኦጋዴን፣ Gebnale-Dawa = ገናሌ-ዳዋ)፤ Major rivers = ዋና ዋና ወንዞች፤ Major lakes = ዋና ዋና ሃይቆች፤ Rift Valley = ስምጥ ሸለቆ።.....................4

ምስል 2. መመሪያውን የማዘጋጀት ሂደቶች አጠቃላይ እይታ፡ የሚመለከታቸውን ባለድርሻ አካላት በተ ላያዩ ተግባራት (መለየት፣ መሞከር እና መሰነድ) ላይ በማሳተፍ የተመረጡ የ SLM ቴክኖሎጂዎችን/አሰራሮችን መገምገም እና ሰነድ ማዘጋጀት፤ ፓይለቲንግ ማለት የቴክኖሎጂዎችን/አሰራሮችን ተግባራዊነት በአርሶ - አደሮች ደረጃ ሞክሮ ማሳየት ማለት ነው። 5

ምስል 3. የአፈር አርከን አሰራር እና በመኖ እጽዋቶች (ሳር ወይም የተክል ዝርያዎች) ከመጠናከሩ በፊት (በግራ) እና በኋላ (በስተቀኝ) ያለውን ሁኔታ የሚወክል ሰዕላዊ መግለጫ 7

ምስል 4. ጤፍን በመስመር መዝራት ቀላል ምሳሌ፡ በረድፎች/መስመሮች መካከል የሚኖረው ክፍተት (spacing) እና በአንድ ሰው ሊጎተት የሚችል የጤፍ መዝሪያ መሳርያ የሚሸፍነው አጠቃላይ ስፋት። ከግዛው/Gizaw (2014 እ.ኤ.አ) እና ከጎንጤ እና ረዳ/Gonite and Reda (2018 እ.ኤ.አ) ተወስዶ እንደገና የተሳለ ንድፍ። ፊደላት የመስመር መዝሪያ መሳሪያውን የተለያዩ ክፍሎች ይወክላሉ፡ ጎ = ጎማ፣ እ = እጀታ፣ ማ = ማዳበሪያ፣ እና ጤ = ጤፍ። 14

ምስል 5. ጤፍን በመስመር (row) እና በብተና (broadcast) መዝራት መካከል ያለው ልዩነት በብቅለት (a) እና በብስለት (b) ደረጃዎች፤ ምስል ከምህርቴ እና ሌሎች/Mihretie et al. (2021a እ.ኤ.አ) የተወሰደ..15

ምስል 6. በሁለት የተለያዩ የእርሻ እና አዘራር ዘዴዎች መካከል ያለው የአረም ብዛት ልዩነት፡ (ሀ) ሶስት ጊዜ የታረሰ እና ጤፍ በብተና የተዘራ (ለ) አንድ ጊዜ የታረሰ እና ጤፍ በመስመር የተዘራ።......20

ምስል 7. በሰሜን ምዕራብ ኢትዮጵያ የመስኖ ጤፍ አፈፃፀም፡ (ሀ) በደምቢያ ጣቢያ በመስኖ የለማ የጤፍ ቁመና ከፊል እይታ እና (ለ) በዘር መጠን እና (ሐ) ናይትሮጅን ማዳበሪያ አጠቃቀም መሰረት በቆጋ ጣቢያ በጥናት የተገኘ የእህል ምርት አፈፃፀም ልዩነት፤ ኪግ/ሄር = ኪሎግራም በሄክታር።...........27

ምስል 8. በእንክብካቤና አያያዝ ልዩነት ምክንያት የሚፈጠር የጤፍ ምርት ክፍተቶች፡ **የእርሻ ምርት** = አማካይ ምርት በዝናብ እና በአርሶ-አደሮች የተለመዱ አሰራሮች (ማዕከላዊ ስታቲስቲክስ ባለስልጣን/CSA, 2019 እ.ኤ.አ)፤ **ከም-በዝናብ** = በዝናብ ብቻ ሊገኝ የሚችል ከፍተኛ ምርት (ግሸበት ቁጥጥር ሳይደረግበት)፣ በሁለት ቦታዎች (በሰሜን ምእራብ ኢትዮጵያ በአዴትና በቢቻና

ጣቢያዎች) ለሁለት ዓመት ለስድስት የተሻሻሉ ዝርያዎች የተገኘ አማካይ ምርት (ባያብል እና ሌሎች/Bayable et al., 2021 እ.አ.አ)፤ **ከም-በመስኖ** = በመስኖ ሊገኝ የሚችል ከፍተኛ ምርት፣ ከፍተኛው የውሃ መጠን በመጠቀም የተገኘ ከፍተኛ ምርት (ይሁን እና ሌሎች/Yihun et al., 2013 እ.አ.አ)፤ በውእ-የምረት አቅም = በዝናብ እጥረት ብቻ የተገደበ የማምረት እምቅ እና ሜካኒካል ድጋፍ በማድረግ የመጋሸብ ቁጥጥር የተደረገበት (ተክሉ እና ተፈራ/Teklu and Tefera, 2005 እ.አ.አ)፤ **የምረት አቅም** = በተሟላ የመስኖ ሁኔታ የተገኘ እምቅ ምርት፣ ከፍተኛ ማዳበሪያ መጠን በመጨመር እና ግሸበትን በመቆጣጠር በአዴት ጣቢያ የተካሄደ የሙከራ (pot experiment) ውጤት (ባያብል እና ሌሎች/Bayable et al., 2021 እ.አ.አ)።..33

ምስል 9. የጤፍ ግሸበት ቁጥጥር ተጽዕኖን የሚያሳይ፡ ለግሸበት ተጋላጭ በሆኑ (ሀ) እና ግሸበትን በሚቋቋሙ (ለ) የጤፍ ዝርያዎች መካከል ያለ የአገዳ (ቁመና) ልዩነት እና መካኒካል ድጋፍ በለው (ሐ) እና በሌለው (መ) የጤፍ ሰብል ቁመና መካከል የሚታዩ ልዩነቶች፤ (ሠ) በዝናብ እና በመስኖ ሁኔታዎች በመካኒካል ድጋፍ እና ያለመካኒካል ድጋፍ በተሞከሩ ዘጠኝ የጤፍ ዝርያዎች መካከል የተገኘ የእህል ምርት ልዩነት፤ የላይኛዎቹ ፎቶዎች (ሀ እና ለ) ከባያብል እና ሌሎች/Bayable et al. (2021 እ.አ.አ) የተወሰዱ ናቸው።1 ቶን = 100 ኪሎግራም።..34

ምስል 10. በመስመር ለተዘራ ጤፍ ግሸበትን ለመቆጣጠር የተሰራ የሜካኒካል ድጋፍ አቀማመጥን የሚያሳይ ንድፍ፡ በሁለት መስመሮች መካከል ያለው ክፍተት በእጽዋቱ ቁመት እና ጥንካሬ መሰረተ ሊለያይ ይችላል።...35

ምስል 11. የፓም (PAM) እና ተጽእኖቹን (በአፈር ባህሪያት እና በአፈር መሸርሸር ላይ) የሚያሳዩ ፎቶዎች፡ (ሀ) የPAM ፎቶ፤ (ለ) PAM የሌለው የአፈር ቅንጣጢት ስብስቦች ማክሮስኮፕ እይታ፤ (ሐ) PAM ያለው የአፈር ቅንጣጢትስብስቦች የማክሮስኮፒክ እይታ፤ (መ) በPAM እና ኖራ የታከመ የጤፍ ማሳ ከፊል እይታ፤ እና (ሠ) በፓም እና ኖራ ያልታከመ የጤፍ ማሳ ከፊል እይታ። 37

ምስል 12. ከአፈር ጋር ለመቀላቀል ተስማሚ በሆነ ደረጃ ላይ የሚገኙ የሽፋን ሰብሎች ከፊል እይታ፡ በኢትዮጵያ አባይ ተፋሰስ ውስጥ በሚገኘው ጉደር የሙከራ ቦታ ላይ የተነሱ ፎቶዎች።...............43

ምስል 13. የተሻለ የመኖ ልማት እና አመጋገብን ተግባራዊ ለማድረግ የሚከናወኑ ሶስት ቁልፍ ተግባራትን የሚያሳዩ ፎቶዎች፡ መኖን ማልማት፣ ቆርጦ መሸከም እና በአንድ ቦታ አስሮ መመገብ፤ የመኖ ልማት በዝናብ ወይም በመስኖ ሊከናወን ይችላል። 50

ምስል 14. የተሻሻሉ የመኖ ልማት ስራዎችን (ፍግ በመጨመር፣ ማረም እና ተገቢ ክፍተት መተው) በመተግበር የናፒየርና ብራኬሪያ ሣሮችን አስሮ መመገብ ከፊል እይታ፡ አረንጓዴ ቀስቶች የንጥረ ነገር ዝውውርን/ዑደትን (ሣር ወደ ፍግ እና በተቃራኒው) ያመለክታሉ። 56

ምስል 15. የአንድ ጎን (በቀኝ) እና ባለ ሁለት ጎን (ግራ) የመመገቢያ ገንዳዎች አቀማመጥ እና ልኬቶች፡ እንደ አርሶ - አደሩ/የኅብረት ሥራ ማኅበራቱ ኢኮኖሚያዊ ሁኔታ የበረቱ ጣራ በቀላሉ ከሚገኙ እንደ ሳር፣ ፕላስቲክ እና ቆርቆሮ ሊሠራ ይችላል። ርዝመቱ፣ ስፋቱ እና ቁመቱ የሚወሰነው የተለያዩ የከብት ዝርያዎችን አማካይ መጠን ግምት ውስጥ በማስገባት ነው።..61

ምስል 16. በአባይ ተፋሰስ በወይና ደጋ ስነ-ምህዳር (አባ ገሪማ ጣቢያ) በልቅ ግጦሽ ላይ የነበረ 0.05 ሄክታር የሰብል መሬት (CL፣ ከላይ ያሉት ፎቶዎች) እና የግጦሽ መሬት (GL፣ የታችኛው ፎቶዎች) በአጥር ከተከለለ በኋላ በዕፅዋት ሽፋን እና ብዝሃነት ላይ የታየ ጉልህ መሻሻል፡ ፎቶግራፎቹ የተነሱት በነጻ ግጦሽ ለብዙ አስርት አመታት የቆየው የሰብል እና የግጦሽ መሬቶች ከታጠሩ ከ3 ወራት (ነሃሴ 2015 እ.አ.አ፣ ግራ) እና 15 ወራት (ነሃሴ 2016 እ.አ.አ፣ ቀኝ) በኋላ ነው። ምስል ከ እባቡና

ሌሎች/Ebabu et al. (2019 እ.አ.አ) የተወሰደ። C = እርከን የሌለው፤ SBG = የአፈር እርከን ከሳር ጋር፣ E = የተከለለ (ከእንስሳት ንክኪ ነጻ/exclosure)፤ T = ትሬንች (ውሃ ማቆሪያ ጉድጓዶች/trenches)፡፡ 65

ምስል 17. ከትሬንች (ሰማያዊ አራት ማዕዘናት) ጋር ተቀናጅቶ በኮረብታ ላይ የሚተገበር ኤክስክሎዠርን የሚወክል ስዕል/ንድፍ፡ በደማቅ አረንጓዴ ላይ ያሉ ሥዕሎች የኤክስክሎዠርና እና ትሬንቾችን (ልኬታቸው እና ክፍተቶች እንደሚታየው) መሰራታቸውን ተከትሎ ቀስ በቀስ የሚመጣውን የእጽዋት (ሣሮች/ዕፅዋት፣ ቁጥቋጦዎች እና ዛፎች) መሻሻል ይወክላሉ። ነጣ ባለ አረንጓዴ ላይ የተሳሉት ሥዕሎች ዜሮ-ግጦሽ ወይም አማራጭ የእንስሳት አያያዝ/አመጋገብ ዘዴዎች ካልተተገበሩ በስተቀር አንድ አካባቢ ላይ ኤክስክሎዠርን መተግበር ሌላ አካባቢ ከመጠን በላይ የሆነ ልቅ ግጦሽን ሊያስከትል እንደሚችል ያሳያሉ። 70

ምስል 18. ከቤተክርስትያን ደን የተወሰደ አፈር የተጨመረባቸው (የግራ ፎቶዎች) እና ያልተጨመረባቸው (የቀኝ ፎቶዎች) የወይራ ችግኞች ከፊል እይታ፡ ሀ እና ለ በግሪንሀውስ ውስጥ የችግኞችን እድገት ያሳያሉ (በተጨማሪም ከ አበበ እና ሌሎች/Abebe et al., 2020b እ.አ.አ ይመልከቱ)። ሐ እና መ በአባ ገሪማ ጣቢያ በተራቆተ መሬት ላይ የተተከሉ ችግኞችን የእድገት ሁኔታ ያሳያሉ። 77

ምስል 19. በኢትዮጵያ እርጥበት አዘል ደጋማ ስነ-ምህዳር (በጉደር የካሲሪ እና አኩሲቲ ትፋሰሶች) በ2005 እ.አ.አ እና 2020 እ.አ.አ መካከል ያለውን የአካሽያ ዲከረንስ ደን ሽፋን ለውጥ የሚያሳዩ የጎግል እርዝ ምስሎች፡ ከፍተኛ የደን ሽፋን መጨመር የታየው ከሁለተኛው ምዕራፍ የኢትዮጵያ ዘላቂ መሬት አያያዝ ፕሮጀክት በኋላ (2014–2019፤ ዳይኖ/Danyo, 2014 እ.አ.አ) የጥምር ደን ግብርና ተሞክሮ ያስገኘውን ጥቅም ተከትሎ በመጣው ፈጣን ተቀባይነትን ማግኘት እና ትግበራ ምክንያት ነው።...83

ምስል 20. አካሽያ ዲከረንስን በመትከል ከሰል ለማምረት የሚከናወኑ አራቱ ቁልፍ ተግባራት፡ ችግኝ ማምረት፣ ተከላ፣ ቆረጣ፣ እና ማክሰል። በተክሉ የመጀመሪያ የእድገት ደረጃዎች ጊዜ የምግብ ወይም የመኖ ምርት ማምረት እንደሚቻል ልብ ሊባል ይገባል። 87

ምስል 21. በአካሽያ ዲከረንስ ተክል ስር የአፈር መከላከያ የእጽዋት ሽፋን ላይ የሚከሰቱ ለውጦች፡ በመጀመሪያ የእድገት ደረጃ ላይ ጥቅጥቅ ያለ የእፅዋት ሽፋን ስለሚኖር (የግራ ፎቶ) በዝናብ ምክንያት የሚመጣን የአፈር መሸርሸር የሚከላከል ሲሆን በሌላ በኩል በኋላ ላይ (ቀኝ ፎቶ) አፈሩ ስለሚጠብቅ እና ምንም አይነት የሳር ሽፋን ስለማይኖር ጎርፍ እና ተያያዥ ችግሮችን ይፈጥራል (እባቡ/Ebabu, 2016 እ.አ.አ፤ ሱልጣን እና ሌሎች/Sultan et al., 2018b እ.አ.አ)። 89

ምስል 22. አሳታፊ የቦረቦር/አፈረ ገደል የማገገም አሰራር የሚጠይቃቸውን ግብአቶች እና ተግባራትን የሚያሳይ የመርሃግብር ፍሰት፡ ቁልፍ ባለድርሻ አካላት (ተዋናዮች)፣ ግብዓቶችን (ልምድ፣ መሳርያ እና ጉልበት) በአግባቡ መጠቀም እና ባለድርሻ አካላትን በሂደቱ አራት የተግበራ ደረጃዎች (መለየት፣ እቅድ ማውጣት፣ ትግበራ እና ግምገማ) ላይ የማሳተፊያ መንገዶች (ተሳትፎ፣ ትብብር እና መጋራት)። ..92

ምስል 23. በማህበረሰብን መሰረት ያደረገ አሳታፊ የቦረቦር ማገገሚያ ስራ ውጤቶች፡ በቦረቦር መፈጠር የተጎዳ 1 ሄክታር የግጦሽ መሬት ከታጠረ በኋላ የእጽዋት ሽፋን መሻሻል፤ እንዲሁም በድንጋይ እና እንጨት የተሰራ ክትር/ግድብ ደለልን የማስቀረት ውጤታማነት በ"በኋላ" ፎቶ ላይ እንደሚታየው። በግጦሽ መሬቱ (6 ሄክታር) ቀጥታ ተጠቃሚ የሆኑ በአጠቃላይ 24 አርሶ - አደሮች በማገገሚያ የሙከራ ስራው በተለያዩ ደረጃዎች (በእቅድ፣ በትግበራ እና ግምገማ) ላይ ተሳትፈዋል። **ማስታወሻ**: የፍሰት አቅጣጫ ወደ ሰሜን ነው፤ ከቦረቦሩ በላይ ሰላለው ተፋሰስ እና የውሃ ፍሰት መስመሮች መጠጋጋት የቀረበው መረጃ በጣም ከፍተኛ ጥራት ካለው (የፒክሰል መጠን/pixel size = 0.5 ሜትር)

የሳተላይት ምስል ነው። 95

ምስል 24. የመሬት አጠቃቀምን መሰረት ያደረገ የተፋሰስ አያያዝ አማራጮችን ለመገምገምና ለማሰራጨት የተዘጋጀ ማዕቀፍ 96

ምስል 25. በዘላቂ የመሬት አያያዝ ላይ የተመሰረተ የኑሮ ማሻሻያ ስርዓትን ለመፍጠር እና ተግባራዊ ለማድረግ የተዘጋጀ ማዕቀፍ 102

ምስል 26. አግባብነት ያላቸውን ተጠቃሚዎች/targets (ወጣቶችን፣ ሴቶችን እና መሬት የሌላቸውን) ለመለየት እና ለማሳተፍ የተካሄዱ ቁልፍ የመረጃ ሰጭ ቃለ መጠይቅ (የላይኛዎቹ ፎቶዎች) እና የባለድርሻ አካላት ስብሰባዎች (የታችኛዎቹ ፎቶዎች) 103

ምስል 27. ዘላቂ የመሬት አያያዝን ያማከለና ቁልፍ የገቢ ማስገኛ ስራዎችን ያካተተ የወተት ላሞች እርባታ ትግበራን የሚያሳይ ማዕቀፍ 107

ምስል 28. ወርሃዊ ቁጠባ ለመሰብሰብ፣ ለመማማር እና ተግዳሮቶችን ለመጋራት በአባላት መካከል በየሁለት ወር የተደርጉ ስብሰባዎች 108

ምስል 29. የገቢ ማስገኛ ተግባራት (የወተት ላሞች እርባታ በአባ ገሪማ እና የዶሮ እርባታ በጉደር) ከተተገበሩ በኋላ በቤተሰብ ዓመታዊ ገቢ ላይ የመጡ ለውጦች (ንጉሴ/Nigussie, 2021c እ.አ.አ፣ በዝግጅት ላይ ያለ ወረቀት) 108

ምስል 30. ዘላቂ የመሬት አያያዝ መልመጃ መመሪያ እንዴት እንደሚተገበር የሚያሳይ ንድፍ፡ የተግባራት ዑደት/ግንኙነት እና አስፈላጊ ግብዓቶች (እውቀት እና መሳሪያዎች)። 111

ምስል 31. ዘላቂ የመሬት አያያዝ መለማመጃ መመሪያን በመተግበር/ ማሰራጨት ሂደት ውስጥ የሚጠበቅ ከታች ወድላይ እና ከላይ ወደታች የመረጃ ፍሰት (ማለትም የግብዓት እና መረጃ ፍሰቶች ከአርሶ - አደሮች ወደ ከፍተኛ ባለስልጣናት እና በተቃራኒው) 112

ምስል 32. በዘላቂ የመሬት አያያዝ መመሪያ/መሳሪያ ልምምዶች ውስጥ የሚካተቱ ሶስት ቁልፍ ተግባራት፡ ዓላማውን ማስተዋወቅ፣ የመሬት ካርታ ስራ እና የገበያ ጥናት ለወጪ እና ጥቅም ትንተና ከአርሶ-አደሮች እስከ ከፍተኛ ባለስልጣናት እና በተቃራኒው። 113

የሠንጠረዦች ዝርዝር

ሠንጠረዥ 1. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር በመኖ እጽዋቶች የተጠናከረ የአፈር እርከን ባህሪያት 8

ሠንጠረዥ 2. በመኖ እጽዋቶች የተጠናከረ የአፈር እርከንን ለመስራት እና ለማቆየት የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ምቹ ጊዜ 8

ሠንጠረዥ 3. በመኖ ሳር የተጠናከረ የአፈር እርከን ለመስራት (ለማቋቋም) እና ለማቆየት የሚያስፈልጉ ግብዓቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት) 9

ሠንጠረዥ 4. በመኖ እጽዋቶች የተጠናከረ የአፈር እርከንን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች 9

ሠንጠረዥ 5. በሳር የተጠናከረ የአፈር እርከንን መተግበር በተመረጡ የስነ - ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ - ምህዳራዊ ቦታዎች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ........ 12

ሠንጠረዥ 6. በሳር የተጠናከረ የአፈር እርከንን መተግበር ያሉት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች 13

ሠንጠረዥ 7. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር ጤፍን በመስመር የመዝራት ባህሪያት 14

ሠንጠረዥ 8. ጤፍን በመስመር ለመዝራት የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ 16

ሠንጠረዥ 9. ጤፍ በመስመር መዝራትን ለመተግበር የሚያስፈልጉ ግብዓቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)........ 16

ሠንጠረዥ 10. ጤፍን በመስመር ለመዝራት ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች 17

ሠንጠረዥ 11. ጤፍን በረድፍ/መስመር መዝራት በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ኢኮኖሚያዊ እና በማህበራዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳራዊ ቦታዎች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ 18

ሠንጠረዥ 12. ጤፍን በመስመር መዝራት ያሉበት ዋናዋና ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች 19

ሠንጠረዥ 13. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር ለጤፍ ውስን እርሻ ባህሪያት 21

ሠንጠረዥ 14. ውስን የጤፍ እርሻን ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ 21

ሠንጠረዥ 15. ውስን የጤፍ እርሻ ተግባራትን ለማከናውን የሚያስፈልጉ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)........ 22

Table 16. ለጤፍ ውስን እርሻን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች 22

ሠንጠረዥ 17. ውስን የጤፍ እርሻን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋና ደጋ) ሲታይ........ 24

ሠንጠረዥ 18. ለጤፍ የተቀነሰ እርሻን በመተግበር ያሉበት ድክመቶች/ችግሮች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች 25

ሠንጠረዥ 19. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) የሚተገበር የመስኖ ጤፍ ቴክኖሎጂ ባህሪያት

....26

ሠንጠረዥ 20. ጤፍን በመስኖ ለማምረት የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ 27

ሠንጠረዥ 21. ጤፍን በመስኖ ለማምረት የሚያስፈልጉ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት) 28

ሠንጠረዥ 22. የጤፍ መስኖን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች 29

ሠንጠረዥ 23. የመስኖ ጤፍን መተግበር በተመረጡ የስነ - ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ - ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ እና ደጋ) ሲታይ 30

ሠንጠረዥ 24. የጤፍ መስኖን መተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች.......................31

ሠንጠረዥ 25. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር የጤፍ ግሽበት ቁጥጥር ባህሪያት 32

ሠንጠረዥ 26. የጤፍ ግሽበት ቁጥጥርን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ እና ደጋ) ሲታይ 35

ሠንጠረዥ 27. የጤፍ ግሽበት ቁጥጥርን መተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች 36

ሠንጠረዥ 28. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር የፓም እና ኖራ ጥምርት ባህሪያት 38

ሠንጠረዥ 29. ፖምን ከኖራ ጋር በማቀናጅት ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ..38

ሠንጠረዥ 30. ፓም (PAM) ከኖራ ጋር በማቀናጀት ተግባራዊ ለማድረግ የሚያስፈልጉ ግብዓቶች እና ወጪዎቻቸው (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት) 39

ሠንጠረዥ 31. ፓምን ከኖራ ጋር በማጣመር ለመጠቀም ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች..39

ሠንጠረዥ 32. ፓምን ከኖራ ጋር ቀላቅሎ መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ኢኮኖሚያዊ እና ማህበራዊ አማላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ - ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ 41

ሠንጠረዥ 33. ፖምን ከኖራ ጋር በጥምረት ለመጠቀም ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች 42

ሠንጠረዥ 34. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር የሽፋን ሰብሎች ባህሪያት 44

ሠንጠረዥ 35. የሽፋን ሰብሎችን ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሾች እና ተስማሚ ጊዜ 44

ሠንጠረዥ 36. የሽፋን ሰብሎችን ለመተግበር የሚያስፈልጉ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)..45

ሠንጠረዥ 37. የሽፋን ሰብሎችን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች 45

ሠንጠረዥ 38. የሽፋን ሰብሎችን መጠቀም በተመረጡት የስነ-ምህዳር፣ ኢኮኖሚያዊ እና ማህበራዊ አመላካቾች ላይ የሚያሳድረው ተጽእኖ በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ 47

ሠንጠረዥ 39. የሽፋን ሰብሎችን በመተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች.................48

ሠንጠረዥ 40. ለሳር መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር የተሻሻለ መኖ ልማት ባህሪያት 49

ሠንጠረዥ 41. የተሻሻለ መኖ ልማትን ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ 50

ሠንጠረዥ 42. የተሻሻለ መኖ ልማትን ለመተግበር የሚያስፈልጉ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በአመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት) 51

ሠንጠረዥ 43. የተሻሻለ የመኖ ልማትን ለመተግበር ተስማሚ የሥነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች.. 52

ሠንጠረዥ 44. የተሻሻለ የመኖ ልማትን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ 54

ሠንጠረዥ 45. የተሻሻለ የመኖ ልማትን መተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎችን 55

ሠንጠረዥ 46. ለግጦሽ መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም SLM ቴክኖሎጂ የሚተገበር በአንድ ቦታ/አስሮ የመመገብ ባህሪያት.. 56

ሠንጠረዥ 47. በአንድ ቦታ/አስሮ መመገብን ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ.. 57

ሠንጠረዥ 48. በአንድ ቦታ/አስሮ መመገብን ለመተግበር አስፈላጊ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት).. 57

ሠንጠረዥ 49. በአንድ ቦታ/አስሮ መመገብን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች.. 58

ሠንጠረዥ 50. በአንድ ቦታ አስሮ መመገብን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ........... 61

ሠንጠረዥ 51. በአንድ ቦታ አስሮ መመገብን መትግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች..... 63

ሠንጠረዥ 52. ለግጦሽ መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) የሚተገበር የኤክስክሎዠር ባህሪያት 64

ሠንጠረዥ 53. ኤክስክሎዠርን ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሾች እና ተስማሚ ጊዜ 64

ሠንጠረዥ 54. ኤክስክሎዠርን ለመተግበር የሚያስፈልጉ ግብዓቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት) 65

ሠንጠረዥ 55. ኤክስክሎዠርን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች 66

ሠንጠረዥ 56. ኤክስክሎዠርን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ......................... 68

ሠንጠረዥ 57. ኤክስክሎዠርን መተግበር ያሉበት ድክመቶችና እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች.................... 69

ሠንጠረዥ 58. ለተራቆቱ የቁጥቋጦ ኮረብታዎች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር ከትሬንቾች ጋር የተቀናጀ ኤክስክሎዠር ባህሪያት.. 71

ሠንጠረዥ 59. ኤክስክሎዠርን ከትሬንች ጋር በማቀናጀት ለመተግበር የሚካናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ 71

ሠንጠረዥ 60. ከትሬንች ጋር የተቀናጀ ኤክስክሎዠርን ለመተግበር የሚያስፈልጉ ግብዓቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት).. 71

ሠንጠረዥ 61. ከትሬንች ጋር የተቀናጀ ኤክስክሎዠርን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች 72

ሠንጠረዥ 62. ኤክስክሎዠርን ከትሬንች ጋር በማቀናጀት መተግበር በተመረጡ ስነ-ምህዳራዊ፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ....................74

ሠንጠረዥ 63. ከትሬንች ጋር የተቀናጀ ኤክስክሎዠርን መተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች 75

ሠንጠረዥ 64. ለተራቆቱ ኮረብታዎች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር የታገዘ የእፅዋት ልማት ባህሪያት....................77

ሠንጠረዥ 65. በተራቆቱ ኮረብታዎች ላይ የታገዘ የእፅዋት ልማትን ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ 78

ሠንጠረዥ 66. የታገዘ የእጽዋት ልማትን ለመተግበር የሚያስፈልጉ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)....................78

ሠንጠረዥ 67. በተራቆቱ ኮረብታዎች ላይ የታገዘ የእፅዋት ልማትን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች 79

ሠንጠረዥ 68. የታገዘ የእጽዋት ልማትን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ 81

ሠንጠረዥ 69. የታገዘ የእፅዋት ልማትን መተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች 82

ሠንጠረዥ 70. ለሁሉም የመሬት አጠቃቀም ዓይነቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር የአካሽያ ዲከረንስ ልማት ባህሪያት 84

ሠንጠረዥ 71. ለአካሺያ ዲከረንስ ተከላ የሚያስፈልጉ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ84

ሠንጠረዥ 72. የአካሽያ ዲከረንስ ተከላን ለማተግበር የሚያስፈልጉ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)....................85

ሠንጠረዥ 73. የአካሽያ ዲከረንስ ተከላን ተግባራዊ ለማድረግ ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች 86

ሠንጠረዥ 74. አኬሽያ ዲከረንስን በመትከል እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተፅእኖዎች በሦስት ስነ - ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ....................88

ሠንጠረዥ 75. የአካሽያ ዲከረንስ ተከላን መተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች..........90

ሠንጠረዥ 76. የመነሻ መረጃ የሚሰበሰብባቸ የበቦረቦር መፈጠርን እና የማገገም ሁኔታን የሚወስኑ ምክንያቶች እና መለኪያዎች....................94

ሠንጠረዥ 77. በአባይ ተፋሰስ ደጋማ ስነ - ምህዳር በካሲሪ ተፋሰስ በተደረጉ የጥናት ውጤቶች መሰረት ለአማራጭ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎች (ሴናሪዮ-I እስከ ሴናሪዮ-V) በተፋሰስ ደረጃ የታዩ ዓመታዊ የጎርፍ፣ የአፈር ክለት እና የአፈር ኦርጋኒክ ካርቦን ክምችት ለውጦች 100

ሠንጠረዥ 78. የጥሬ ገንዘብ ፍሰት እና የወደፊት ኢንቨስትመንት አሁናዊ ዋጋ/NPVs (ብር በሄክታር በዓመት በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት) ለታቀዱ አማራጭ የወደፊት የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎች (የወለድ ምጣኔ = 10%) ለ 10 ዓመታት የኢንቨስትመንት ጊዜ ለካሲሪ ተፋሰስ....................101

ሠንጠረዥ 79. ዘላቂ የመሬት አያያዝን ለመተግበር የሚኖሩ ተግዳሮቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች....... 115

መቅድም

ይህ መመሪያ በሳተሬፐስ-ኢትዮጵያ ፕሮጀክት በጃፓን ዓለም አቀፍ ትብብር ኤጀንሲ (JICA) እና በጃፓን የሳይንስና ቴክኖሎጂ ኤጀንሲ (JST) የጋራ የገንዘብ ድጋፍ የተዘጋጀ ነው። ፕሮጀክቱ የባህር ዳር ዩኒቨርሲቲ እና የአማራ ክልል ግብርና ምርምር ተቋም ዋና ፕሮጀክት ሲሆን በአቅም ግንባታ፣ በምርምር እና በልማት ስራዎች ላይ ትልቅ አስተዋፅኦ አድርጓል። ፕሮጀክቱ በርካታ ዘላቂ የመሬት አያያዝ (SLM: ኤስ ኤል ኤም) ቴክኖሎጂዎችን በሦስት የመሬት አጠቃቀም ዓይነቶች (የእርሻ መሬት፣ የሳር መሬት፣ እና የተራቆቱ ኮረብታዎች) ላይ የአፈር መሸርሸርን በመቀነስ እና ምርታማነትን ከማሻሻል ረገድ ያላቸውን ተፅእኖ ገምግሟል። የ SLM ቴክኖሎጂዎችን በላብራቶሪ እና በመስክ ሙከራዎች ከመገምገም በተጨማሪ፣ የምርጥ ተሞክሮዎችን መጠነ ሰፊ ትግበራን ለመደገፍ አራት የአሰራር/አፍጻጽም ዘዴዎች (approaches) ተዘጋጅተው ተገምግመዋል። ለመጠነ ሰፊ ተግበራ የቀረቡት የ SLM ቴክኖሎጂዎች እና አሰራሮች (approaches) የተመረጡት ሁለገብ የውሳኔ መስፈርቶችን ባካተተ አጠቃላይ የግምገማ ማትሪክስ መሰረት ነው። የግምገማ ማትሪክሱ የተመረጡ ቴክኖሎጂዎች እና አሰራሮች ቁልፍ በሆኑ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች (ለምሳሌ አፈር እና ውሃ ጥበቃ እና የመሬት ምርታማነት እና ኑሮ መሻሻል) ላይ ያላቸውን ተጽእኖዎች ያካትታል።

የተረጋገጡ ምርጥ ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን/approaches መሰነድ የ SLM ልምዶችን በማዳበር እና በማሰራጨት ላይ ላሉ ባለድርሻ አካላት ጠቃሚ መረጃ በመስጠት ማገዝ እንደሚችል ይታመናል። ይህ መመሪያ በምርምር እና በሙከራ ስራዎች በተገኘ ማስረጃ ላይ የተመሰረተ ሲሆን በዋናነት በወረዳ ደረጃ ላሉ ባለሙያዎችን እና አርሶ-አደሮችን ተጠቃሚ ለማድረግ ያለመ ነው። የሰነዱ አግባብነት እና ይዘቶች በተከታታይ በተደረጉ የምክክር እና የባለድርሻ አካላት ውይይቶች ተገምግመዋል። መመሪያው ተጠቃሚዎችን የመሬትና ውሃ ሃብቶችን በዘላቂነት ለመጠቀምና ለማስተዳደር የሚረዳ ሲሆን በኢትዮጵያ የገጠር ቤተሰቦችን ገቢና እና የኑሮ ሁኔት ለማሻሻል ያግዛል።

አትሱሺ ትሱካዋ (ፕሮፌሰር)
የሳትሬፐስ-ኢትዮጵያ ፕሮጀክት ዋና መሪ
አሪድላንድ ሪሰርች ሴንተር፣ ቶቶሪ ዩኒቨርሲቲ፣ ጃፓን

መልዕክት

በአሉታዊ ተፈጥሯዊ እና ሰው ሰራሽ ምክንያቶች የሚፈጠረው የመሬት መራቆት በዓለም አቀፍ ደረጃ በመልክዓ ምድሮች ላይ ለሥነ-ምህዳር አገልግሎቶች መጥፋት ዋነኛው ምክንያት መሆኑ ይታወቃል። ተገቢ ያልሆነ የመሬት አያያዝ በተለይ እንደ ኢትዮጵያ ባሉ ታዳጊ አገሮች ምርታማነትን እና የምግብ ዋስትናን በእጅጉ አደጋ ላይ የሚጥል ነው። በርካታ ተነሳሽነቶች (initiatives) እና ፕሮግራሞች የመሬትን ምርታማነት ማሳድግ እና የኑሮ ማሻሻልን ለማምጣት በማለም ዘላቂ የመሬት አያያዝ (SLM) አሰራሮችን እንዲተገበሩ ጥረት አድርገዋል። ሆንም ግን አሳታፊ እና በመስክ ላይ የተመሰረተ የምርምር ስራዎችን በማካሄድ እና የተሻሉ ልምዶችን እና አቀራረቦችን ሰንዶ በማቅረብ ረገድ ብዙ የተሰራ ስራ የለም። በተጨማሪም ለመሬት አያያዝ ዋና ተዋናይ የሆኑት በወረዳ ደረጃ ያሉ ባለሙያዎች እና አርሶ አደሮች አሁንም ድረስ የአካባቢ ደህንነትን የሚጠብቁ (environmentally sound)፣ ፍትሃዊ እና ከምጣኔ ሃብት አኳያ አዋጭ ስለሆኑ ዘላቂ የመሬት አያያዝ አሠራሮች በቂና ተገቢ መረጃ የላቸውም።

የዚህ መመሪያ ዓላማ ተስፋ ሰጪ የሆኑ ዘላቂ መሬት አያያዝ ተሞክሮዎች በተለያዩ የኢትዮጵያ የአካባቢዎች ተግባራዊ ለማድረግ የሚያስችል ድጋፍ እና አቅጣጫ መስጠት ነው። መመሪያው የመሬት ምርታማነትን የሚጨምሩ እና የተሻለ የኑሮ ሁኔታን የሚያረጋግጡ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን ተግባራዊ ለማድረግ የሚያስችሉ ሂደቶችን እና ምሳሌዎችን ያቀርባል። መመሪያ የተዘጋጀው ለተለያዩ የዘላቂ መሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች ሲሆን የቴክኖሎጂዎቹ ውጤታማነትም በላብራቶሪ እና በመስክ ሙከራ በኢትዮጵያ አባይ ተፋሰስ ውስጥ በሚገኙ ሶስት የተለያዩ የስነ-ምህዳር አካባቢዎች (ደጋ፣ ወይና ደጋና፣ እና ቆላ) የተገመገመ እና የተረጋገጠ ነው።

በዚህ መመሪያ ዝግጅት ሂደቶ (እቅድ፣ ክትትል፣ ግምገማ እና ማረጋገጫ) ውስጥ ብዙ የሚመለከታቸው ባለድርሻ አካላት ተሳትፈዋል። ስለዚህም በመመሪያው ውስጥ የተካተቱት መረጃዎች ዘላቂ የመሬት አያያዝን በሰፊው ለመተግበር የሚደረገወን ጥረት በእጅጉ እንደሚያግዝ እናምናለን።

አልማዝ ጊዜው (ዶ/ር)
ምክትል ቢሮ ኃላፊ
አማራ ክልል ግብርና ቢሮ፣ ኢትዮጵያ

ምስጋና

ይህ መመሪያ የተዘጋጀው ከጃፓን ሳይንስና ቴክኖሎጂ ኤጀንሲ (JST) እና ከጃፓን ዓለም አቀፍ ትብብር ኤጀንሲ (JICA) በተገኘ የገንዘብ ድጋፍ ነው። ለኤስኤልኤም (SLM) ተስማሚ የሆነ የእውቀት መሳሪያ ለማቅረብ መመሪያው የተዘጋጀው ከአጋር ተቋማት (የቶቶሪ ዩኒቨርሲቲ፣ የቶኪዮ ዩኒቨርሲቲና ሺማኔ ዩኒቨርሲቲ ከጃፓን እና የባህር ዳር ዩኒቨርሲቲና የአማራ ክልል ግብርና ምርምር ኢንስቲትዩት ከኢትዮጵያ) የተውጣጡ ባለድርሻ አካላትና ተመራማሪዎች ባደረጉት ንቁ ተሳትፎ ነው።

አዘጋጆቹ በኢትዮጵያ ከባለድርሻ አካላት (የአማራ ግብርና ቢሮ፣ የግብርና ሚኒስቴር፣ የኢትዮጵያ ዘላቂ የመሬት አስተዳደር ፕሮግራም እና የአዲስ አበባ የውሃና መሬት ሀብት ማዕከል) ላገኙት ጠቃሚ ግብአት፣ ድጋፍ እና ምክር ከፍተኛ ሚስጋና ያቀርባሉ።

የቶቶሪ ዩኒቨርሲቲ አሪድ ላንድ ሪሰርች ሴንተር (Arid Land Research Center: ALRC) በኮቪድ-19 ወረርሽኝ ወቅት የተፈጠሩ ተግዳሮቶች ቢኖሩም በዚህ መመሪያ ዝግጅቱ ላይ ለተሳተፉ ተመራማሪውች ደህንነቱ የተጠበቀ እና ውጤታማ የስራ ቦታን በመስጠት ከፍተኛ አስተዋፅዖ አድርጓል። አዘጋጆቹ በሣትሬፕስ-ኢትዮጵያ ፕሮጀክት የምርምር ሥራዎችን እና የግምገማ አውደ ጥናቶችን በማመቻቸት አስተዋጽኦ ላደረጉ የምርምር ረዳቶች (አቶ አንተነህ ውበት እና ንጉስ ታደሰ) እንዲሁም በዚህ መመሪያ የተካተቱትን ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች እና አሰራሮችን ለመገምገምና ለማረጋገጥ (validate) የምርምር ስራ በተካሄደባቸው በሶስቱ ጣቢያዎች (አባ ገሪማ፣ ጉደር እና ድባጤ) ለሚኖሩ የህብረተሰብ አባላትና በስራው ለተሳተፉ አርሶ-አደሮች ታላቅ ምስጋና ያቀርባሉ።

1. መግቢያ

1.1. አጠቃላይ እይታ (Overview)

በአፈር መሸርሸር ምክንያት የሚመጣ የመሬት መራቆት በኢትዮጵያ እንደ ትልቅ የአካባቢ ችግር መሆኑ ይታወቃል። ባለፉት አሥርት ዓመታት የተለያዩ የአፈርና ውሃ ጥበቃ ሥራዎች ቢተገበሩም፣ የመሬት መራቆትን መከላከል፣ የተራቆቱ መሬቶች እንዲያገግሙ ማድረግ፣ ምድራዊ ስነ-ምህዳሮችን በዘላቂነት መጠቀምን ማበረታታት፣ በተለይ በደጋማ አካባቢዎች ላሉ የመሬት አስተዳዳሪዎች ዋነኛ ፈተና ሆነው ቆይተዋል (ታደሰ/Tadesse, 2001 እ.አ.አ)። ከሕዝብ ቁጥር መጨመር ጋር ተያይዞ ያለው የስነ-ምህዳር አገልግሎቶች በፍጥነት መመናመን የመሬት እና የውሃ ሀብቶችን ለመጠበቅ፣ ወደነበሩበት ለመመልስ እና በዘላቂነት ለመጠቀም አስፈላጊ እርምጃዎችን መተግበር ይጠይቃል። ውጤታማ የመሬት አያያዝ ልምዶችን እና አካሄዶችን/አሰራሮችን በአግባቡ ማቀድና መፈጸም በተፈጥሮ የስነ-ምህዳር ስርዓት ላይ በሰው ሰራሽ እና ተፈጥሯዊ ምክንያቶች የሚመጡ ጉዳቶችን ለመቀነስ አስፈላጊ ተግባራት ናቸው። ይህ በተለይ ልማዳዊ እና ኋላቀር የሰብል እና እንስሳት አያያዝ ዘዴዎች የአብዛኛው ህዝብ ኑሮ መሰርት በሆኑበት እና በዚህም ምክንያት ከፍተኛ የመሬት መራቆት በሚታይበት የአባይ ተፋሰስ ውስጥ ከፍተኛ ጠቀሜታ አለው።

በኢትዮጵያ የመሬት መራቆትን በመቀነስ፣ የመሬትንና የእንስሳትን ምርታማነት እና የማህበረሰብ ኑሮን ማሻሻል ግብ በማድረግ ዘላቂ የመሬት አያያዝ (SLM) ፕሮግራሞች ተካሂደዋል። ባለፉት በርካታ አስርት ዓመታት ውስጥ እጅግ በጣም ብዙ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች እና አካሄዶች ተግባራዊ ሲደርጉ ቆይተዋል። ይሁንና በአብዛኛው በሰፊው ለማሰራጨት ሲደረግ የነበረው ጥረት በአግባቡ የተብራሩ መመሪያዎች፣ አውድ ላይ የተመሰረቱ ተግባራዊ ዝርዝሮች እና ስለቴክኖሎጂዎቹ እና አሰራሮቻቸው በጥናት ላይ የተመሰረተ መረጃ በበቂ ሁኔታ በሌለበት ነው። በተጨማሪም አንዳንድ ተስፋ ሰጭ ቴክኖሎጂዎች ዋና መሬት ተጠቃሚዎች (አርሶ አደሮች) ያላቸው ተቀባይነት በጣም አናሳ ሲሆን የዚህም ዋነኛ ምክንያት ትክክለኛ የሰርቶ ማሳያ እና የማረጋገጫ ስራ ባለመኖሩ ነው። በኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ ፈጠራና ስርፀት የሚመለከታቸው ባለድርሻ አካላት እና ዋና ተዋናዮች ንቁ ተሳትፎ የሚያደርጉባቸው አሰራሮች ውስን በመሆናቸው የተሻለ አፈፃፀም ያላቸውን ዘላቂ የመሬት አያያዝ ተሞክሮዎችን ተግባራዊ ለማድረግ አንድ ማነቆ ተደርጎ ይውሰዳል።

በመሬት ተጠቃሚዎች መካከል ካለው የእውቀት ማነስ በተጨማሪ በኢትዮጵያ ውስጥ ያሉት ዘላቂ የመሬት አያያዝ መመሪያዎች እና የኤክስቴንሽን ማኑዋሎች አብዛኛዎቹ ከውጭ ለተወሰዱ ቴክኖሎጂዎች በመሆኑ ከአካባቢው ሁኔታ ጋር ላይጣጣሙና የተፈለገውን ውጤት ላያመጡ ይችላሉ። በጥናት ላይ የተመሰረቱ ማስረጃዎች እጥረት እና በዘላቂ የመሬት አያያዝ መመሪያዎች/ማኑዋሎች ዝግጅት ላይ የሚመለከታቸው ባለድርሻ አካላት ተሳትፎ ዝቅተኛ መሆንም ተስፋ ሰጭ የሆኑ ዘላቂ የመሬት አያያዝ አሰራሮችና ልምዶች አጥጋቢ ያልሆነ አፍጻጸም እንደ ዋነኛ ምክንያቶች ይጠቅሳሉ (አድማሱ እና ሌሎች/Adimassu et al., 2016 እ.አ.አ፤ አለሙ እና ሌሎች/Alemu et al., 2021 እ.አ.አ)።

ምርጥ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን የተቀናጀ አጠቃላይ ግምገማ እና ስነዳ ለማካሄድና ለማረጋገጥ በተለያዩ ደረጃዎች ያሉ ባለድርሻ አካላትን (ከአርሶ-አደር እስከ ፖሊሲ

አውጪዎች) እና ተመራማሪዎችን እንዲሁም በተለያዩ ሙያ ዘርፍ (ለምሳሌ የሰብል ልማት፣ የእንስሳት እርባታ፣ የደን/ጥምር ደን ልማት፣ ሃይድሮሎጂ፣ መስኖ፣ ማህበራዊ ምጣኔ ሃብት፣ የአፈር እና ውሃ ጥበቃ፣ የተፋሰስ አያያዝ) ያሉ ባለሙያዎችን በማሳተፍ ይህ መመሪያ ተዘጋጅቷል፡፡ በዚህ መመሪያ ውስጥ የመሬት መራቆት መቀነስን ዕውን ለማድረግ ያለንን እውቀትና ጥረት ለማጠናከር እና እንዲሁም የመሬት ምርታማነትን እና የማህበረሰቡን ኑሮ ለማሻሻል ለተመረጡ 13 ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች አስፈላጊ ዝርዝር ጉዳዮች እና ሳይንሳዊ ማስረጃዎች ቀርበዋል፡፡ የቀረቡት ማስረጃዎች እና አስተያየቶች ቴክኖሎጂዎቹን በሦስት ዋና ዋና የመሬት አጠቃቀም ዓይነቶች (ሰባት ቴክኖሎጂዎች በሰብል መሬት ላይ፣ ሶስት በሳር መሬት፣ ሁለት በተራቆተ ኮረብታ ላይ እና አንድ ለሦስቱም የመሬት አጠቃም ዓይነቶች) ለመገምገም በተደረገ የላብራቶሪ እና የመስክ ሙከራ ስራ ውጤቶችን መሰረት በማድረግ ነው። ይህ መመሪያ በተጨማሪም ዘላቂ የመሬት አያያዝን በሰፊው (ከትንሽ እስከ ትልልቅ ተፋሰሶች) እና በተገቢ መንገድ ለመተግበር የሚያግዙ አራት አሰራሮችን/አካሄዶችን በተመለከተ ማብራሪያና እና ማስረጃ ይሰጣል። አራቱ አሰራሮች (1) ማህበረሰብን መሰረት ያደረገ አሳታፊ ቦረቦር ማዳን/ማገገም፣ (2) አማራጭ የወደፊት የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ሁኔታዎችን መተንተን፣ (3) ዘላቂ የመሬት አያያዝን መሰረት ያደረጉ የኑሮ ማሻሻያ ተግባራትን መፍጠር እና (4) አርሶ አደሮች ዘላቂ የመሬት አያያዝ ስራዎችን (ቴክኖሎጂዎችንና አሰራሮችን) በራሳቸው እንዲተገብሩ ማመቻቸት ናቸው።

1.2. የመመሪያው ዓላማ

ይህ መመሪያ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎችና አሰራሮችን በአማራ ክልል አባይ ተፋሰስ እንዲሁም ተመሳሳይ የአካባቢ፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታ ባላቸው በሌሎች የኢትዮጵያ ክልሎች ተግባራዊ ለማድረግ የሚደረገውን ጥረት ለመደገፍ ያለመ ነው። በሰነዱ የቀረቡት መግለጫዎች እና ገለጻዎች ዓላማዎች የተመረጡ ዘላቂ መሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን በግልጽ ለማስረዳት እና በሶስት ዋና ዋና የመሬት አጠቃቀም ዓይነቶች (የሰብል መሬት፣ የሳር መሬት እና የተራቆቱ ኮረብታዎች) ላይ መራቆትን በመቀነስና እና ምርታማነትን በማሻሻል ረገድ ያላቸውን ተፅእኖ ማሳየት ነው። ለዘላቂ መሬት አያያዝ ካላቸው አስተዋፅዖ ጋር በተያያዘ በመኖሪያ አካባቢ ላይ የተመሰረቱ የገቢ ማስገኛ ተግባራትም (የጓሮ መኖ ምርት እና የወተት/የዶሮ እርባታ) ተካተዋል። መመሪያው በኢትዮጵያ አባይ ተፋሰስ በሶስት የተለያዩ ስነ-ምህዳር አካባቢዎች (ቆላ፣ ወይና ደጋ እና ደጋ፣ **ምስል 1**) በምርምር ስራ ውጤቶች የተረጋገጡ የ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂዎች እና አሰራሮችን ከመሬት አጠቃቀም ጋር በተያያዘ ዝርዝር መግለጫዎችን ይሰጣል።

በተጨማሪም መመሪያው ሶስት የኢትዮጵያ የስነ-ምህዳር ዞኖችን (ሁርኒ እና ሌሎች/Hurni et al., 2016 እ.አ.አ፤ ፈንታ እና ሌሎች/Fenta et al., 2021b እ.አ.አ) በሚወክሉ ሦስት ቦታዎች (አባ ገሪማ፣ ጉደር እና ድባጤ፣ **ምስል 1ን** ይመልከቱ) በተካሄዱ የጥናት ውጤቶችን መሰረት በማድረግ የተመረጡ የ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂዎች የሚኖራቸውን ስነ-ምህዳራዊ፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ተፅእኖዎች በተመለከተ ለተጠቃሚዎች አስፈላጊወን መረጃ ይሰጣል። ሦስቱ የስነ-ምህዳር ዞኖች የሚከተሉት ናቸው፡ (1) ዝቅተኛ አካባቢዎች (ቆላ) ማለትም ከባህር ጠለል በላይ ከ500–500 ሜትር ከፍታ ያላቸው እና አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠናቸው ከ900 ሚሜ በታች የሆነ፤ (2) በመካከለኛ አካባቢዎች (ወይና ደጋ) ማለትም ከባህር ጠለል በላይ ከ1500–2300 ሜትር ከፍታ ያላቸውና አማካይ

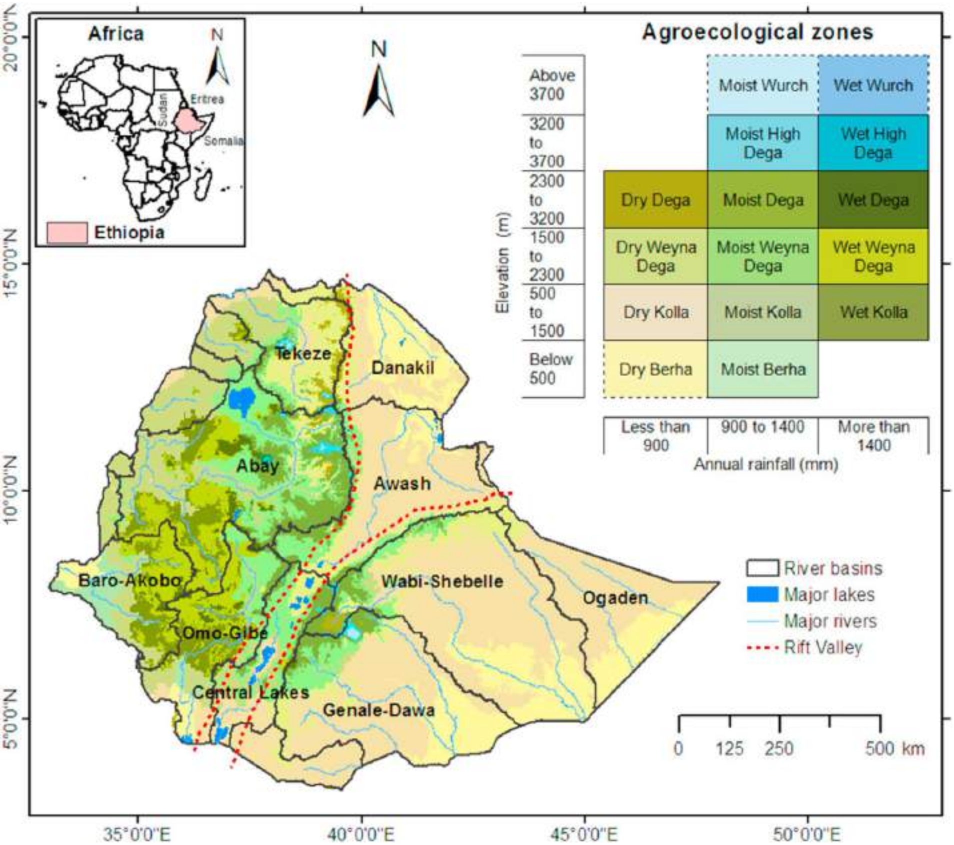
ዓመታዊ የዝናብ መጠናቸው ደግሞ ከ900–1400 ሚሜ የሆነ፤ እና (3) ከፍተኛ ቦታዎች (ደጋ) ማለትም ከባህር ጠለል በላይ ከ2300–3200 ሜትር ከፍታ ያላቸው እና ከ1400 ሚሜ በላይ አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠን ያላቸው ናቸው (**ምስል 1**)።

1.3. የመመሪያው ዋና ተጠቃሚዎች

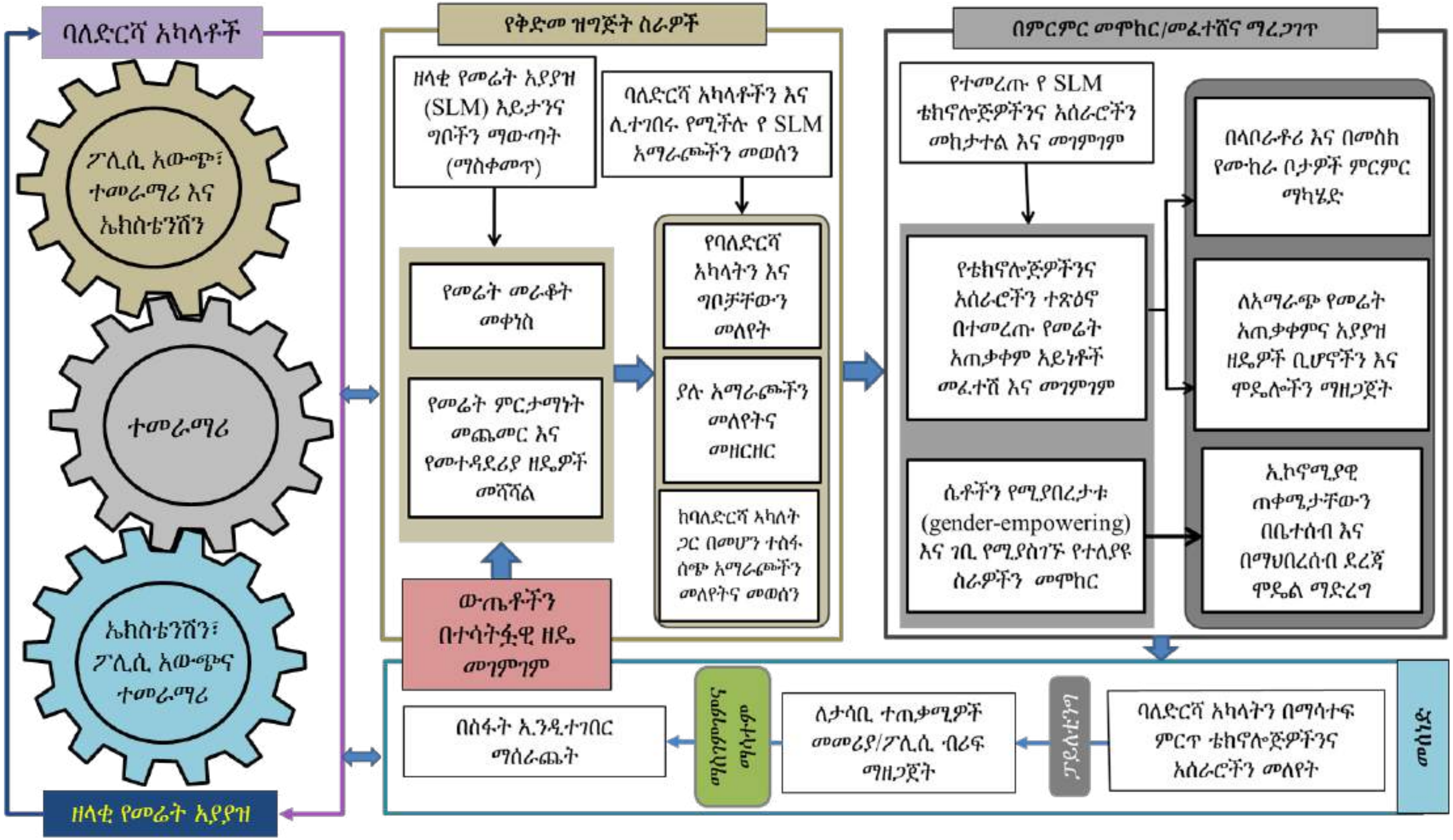
መመሪያው የተዘጋጀው ለዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎችና አሰራሮች ትግበራ ዋነኛ ሚና ያላቸውን ከወረዳ እስከ ቀበሌ ያሉ ባለሙያዎችን እና አርሶ አደሮችን ታሳቢ በማድረግ ነው። ለተመረጡት ቴክኖሎጂዎች እና አሰራሮች የቀረበው በጥናት ላይ የተመሰረተ ማስረጃ የ ኤስኤልኤም (SLM) ስራዎችን በማቀድ እና በማስፋት ላይ ለተሰማሩ ከፍተኛ ባለሙያዎችን እና ፖሊሲ ወይም ውሳኔ ሰጪዎችን ሊያግዝ ይችላል። በአጠቃላይ ይህ መመሪያ በአማራ ክልል አባይ ተፋሰስ እና ከዚያም ውጭ ላሉ አካባቢዎች ስነ-ምህዳርን መሰራት በማድረግ ዘላቂ የመሬት አያያዝ አሰራሮችን ተግባራዊ ለማድረግ ጠቃሚ መሳሪያ ሆኖ ያገለግላል። መመሪያው በስፋት እንዲሰራጭ ወይም ለብዙ አጋር አካላት (ተጠቃሚዎች) እንዲደርስና በቀላሉ እንዲተገበር በሁለት ቋንቋዎች (በእንግሊዘኛ እና በአማርኛ) ቀርቧል።

1.4. መመሪያውን ለማዘጋጀት የተሄዱ ቅደም ተከተሎች

በዚህ መመሪያው ዝግጅት ላይ ከተለያዩ ዘርፎች የተውጣጡ ባለድርሻ አካላት፣ ተመራማሪዎች እና ባለሙያዎች ተሳትፈዋል። መመሪያውን ለማዘጋጀት ጥቅም ላይ የዋሉት ግብአቶች እና ማስረጃዎች በሳትሬፕስ-ኢትዮጵያ ፕሮጀክት (2017–2022 እ.አ.አ) አማካኝነት በተደረጉ የምርምር ስራዎች ላይ የተመሰረቱ ናቸው። ፕሮጀክቱ በአጠቃላይ 43 ቴክኖሎጂዎች እና አራት አሰራሮች በሥነ-ምህዳር፣ በማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያላቸውን ተጽእኖ በምርምር ገምግሟል፤ የሚመለከታቸውን ተመራማሪዎችና ባለድርሻ አካላትን በማሳተፍ 13 ቴክኖሎጂዎች እና አራቱም አሰራሮች ተመርጠው በሰፊው እንዲተገበሩ ዝርዝር መመሪያ እንዲዘጋጅላቸው ተደርጓል። በአለም ጥበቃ አሰራሮች እና ቴክኖሎጂዎች አጠቃላይ እይታ (WOCAT፡ https://explorer.wocat.net) መሰረት በላብራቶሪ ወይም በመስክ ሙከራዎች እና በቤተሰብ ደረጃ በተደረገ የዳሰሳ ጥናቶች ለተመረጡ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች እና አሰራሮች የተገኘውን አስፈላጊ መረጃ ለመሰነድ አጠቃላይ የግምገማ ማትሪክስ (**አባሪ 6**) ተዘጋጅቷል። ከዚያም ከማትሪክሱ የተገኘው መረጃ ተጠናቅሮ ለመመሪያ ዝግጅቱ እንደ ሳይንሳዊ ማስረጃ ሆኖ ቀርቧል። የመመሪያው ረቂቅ ጽሁፎች በተከታታይ በተደረጉ በባለድርሻ አካላት የውይይት መድረኮች እና የእርማት አውደ ጥናቶች (editorial workshops) የተገመገሙ ሲሆን በኢትዮጵያ በዘላቂ የመሬት አያያዝ መመሪያ ዝግጅት ላይ ሰፊ ልምድ ባላቸው ባለሙያዎች አስተያየት እና እርማት እንዲሰጥበት ተደርጓል። የመጨረሻው እትም የእንግሊዘኛ ቋንቋ እርማት ከተደረገበት ብኋላ ወደ አማርኛ ተተርጉሞ እንዲታተም በሚመለከታቸው አካላት ተቀባይነትን አግኝቷል። **ምስል 2** የመመሪያውን ዝግጅት አጠቃላይ ሂደት (ቅደም ተከተሎች) ያሳያል፡ (1) እቅድ ማውጣትና መለየት፣ (2) በምርምር መሞከር እና ማረጋገጥ፣ እና (3) ዋነኛ ተጠቃሚዎችን ታሳቢ በማድረግ ለተመረጡት ቴክኖሎጂዎች ወይም አሰራሮች መመሪያዎችን ማዘጋጀት።



ምስል 1. የኢትዮጵያ ዋና ዋና ተፋሰሶች እና የተለያዩ የስነ-ምህዳር ዞኖች ካርታ፤ ምስል ከ ፈንታና ሌሎች/Fenta et al., 2021b እ.አ.አ) የተወሰደ: Agroecological zones = የስነ-ምህዳር ዞኖች (Dry Bereha = ደረቅ በርሀ፣ Dry Kolla = ደረቅ ቆላ፣ Dry Weyna Dega = ደረቅ ወይና ዳጋ፣ Dry Dega = ደረቅ ዳጋ፣ Moist Berha = ሞቅ ያለ በረሀ፣ Mosit Kolla = ሞቅ ያለ ቆላ፣ Moist Weyna Dega = ሞቅ ያለ ወይና ዳጋ፣ Mosit Dega = ሞቅ ያለ ደጋ፣ Moist high Dega = ሞቅ ያለ ከፍተኛ ደጋ፣ Moist Wurch = ሞቅ ያለ ውርጭ፣ Wet Kolla = እርጥብ ቆላ፣ Wet Weyna Dega = እርጥብ ወይና ዳጋ፣ Wet Dega = እርጥብ ደጋ፣ Wet high Dega = እርጥብ ከፍተኛ ደጋ፣ Wet Wurch = እርጥበታማ ውርጭ)፤ River basins = ዋና ዋና ተፋሰሶች (Abay = አባይ፣ Awash = አዋሽ፣ Baro-Akobo = ባሮ-አኮቦ፣ Omo-Gibie = አሞ-ጊቤ፣ Central Lakes = ሴንተራል ሌከስ፣ Wabi-Shebelle = ዋቢ-ሸበሌ፣ Danakil = ደናክል፣ Tekeze = ተከዜ፣ Ogaden = ኦጋዴን፣ Gebnale-Dawa = ገናሌ-ዳዋ)፤ Major rivers = ዋና ዋና ወንዞች፤ Major lakes = ዋና ዋና ሃይቆች፤ Rift Valley = ስምጥ ሸለቆ።



ምስል 2. *መመሪያውን የማዘጋጀት ሂደቶች አጠቃላይ እይታ፡ የሚመለከታቸውን ባለድርሻ አካላት በተ ላያዩ ተግባራት (መለየት፣ መሞከር እና መሰነድ) ላይ በማሳተፍ የተመረጡ የ SLM ቴክኖሎጂዎችን/አሰራሮችን መገምገም እና ሰነድ ማዘጋጀት፤ ፓይለቲንግ ማለት የቴክኖሎጂዎችን/አስራሮችን ተግባራዊነት በአርሶ-አደሮች ደረጃ ሞክሮ ማሳየት ማለት ነው።*

2. የመሬት አጠቃቀምን መሰረት በማድርግ የተመረጡ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች ማብራሪያ

2.1. ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች ለሰብል መሬት

2.1.1. በመኖ ሳር ወይም ተክል ዝርያዎች የተጠናከሩ የአፈር እርከኖች

መግለጫ

የአፈር እርከን የመሬት የጎርፍን ፍጥነት እና የተዳፋትነት ርዝመትን በመቀነስ የአፈር መሸርሸርን ለመቆጣጠር የሚገነባ የአፈር ቁልል ነው (ደህን/Dehn, 1995 እ.አ.አ)። ይህ ቴክኖሎጂ በኢትዮጵያ ውስጥ እስከ 50% ተዳፋት ላላቸው የሰብል መሬቶች በስፋት ከሚተገበሩ አካላዊ (physical) የአፈር እና ውሃ ጥበቃ ስራዎች መካከል አንዱ ነው (ሁርኒ እና ሌሎች/Hurni et al., 2016 እ.አ.አ)። የአፈር እርከንን በመኖ እጽዎቶች (የሳር ወይም ተክል ዝርያዎች) ማጠናከር አፈሩን በማረጋጋት እና ከዝናብ ጠብታ ተጽእኖ በመከላከል ጎርፍንና የአፈር ክለትን የመቆጣጠር ውጤታማነቱን በእጅጉ ያሻሽላል (ሄርወግ እና ሉዲ/Herweg and Lud,1999 እ.አ.አ፤ አማረ እና ሌሎች/Amare et al., 2014 እ.አ.አ፤ እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2019 እ.አ.አ)። በተጨማሪም የጥገና ወጪዎችን በመቀነስና ለእንስሳት መኖ አቅርቦትን በመስጠት በእርከኖች ምክንያት የሚፈጠረውን የመሬት ብክነት ማካካስና የመሳሰሉ ሌሎች ጥቅሞችን ይሰጣል። የአካባቢዎችን ነባራዊ ሁኔታ መሰረት በማድረግ አፈርን እርከንን ለማጠናከር የተለያዩ የመኖ ሳር ወይም ተክል ዝርያዎችን እንደ ደሾ ሳር (Pennisetum pedicellatum)፣ የዝሆን ሳር (Pennisetum purpureum)፣ ቬቲቨር ሳር (Chrysopogon zizanioides)፣ ትሪ ሉሰርን (Cytisus proliferus)፣ ሥስባንያ (Sesbania sesban) እና የመሳሰሉትን መጠቀም ይቻላል።

የአፈር እርከኖች አቀማመጥ እና ክፍተት/መጠጋጋት የተለያዩ ምክንያቶችን መሰረት በማድረግ ሊወሰን ይችላል፤ እነሱም ዓላማ፣ የመሬቱ ተዳፋት፣ የአፈር አይነት እና የዝናብ መጠን የመሳሰሉትን ሊያካትት ይችላል። እርከኖች እርጥበት አጠር ለሆኑ አካባቢዎች አግድም ቀጥ ያሉ (level) ሲሆኑ ከፍተኛ ዝናብ በሚዘንብባቸው አካባቢዎች ግን እስከ 1% አካባቢ ተዳፋት ሊሰጣቸው ይችላል። እንደ አጠቃላይ ህግ (rule of thumb)፣ ከ15% በታች ተዳፋት ላላቸው መሬቶች ላይ በሁለት እርከኖች መካከል የሚኖረው የከፍታ ልዩነት (vertical interval) 1 ሜትር ሲሆን ከፍተኛ ተዳፋት ላላቸው መሬቶች ግን የአፈሩን ጥልቀት 2.5 እጥፍ ሊሆን ይችላል (ሁርኒ እና ሌሎች/Hurni et al., 2016 እ.አ.አ)። በወይና ደጋ የስነ-ምህዳር ዞን በተደረገ የጥናት ውጤት (ደምሴ እና ሌሎች/Demissie et al., 2022a እ.አ.አ) መሰረት 9% ተዳፋት ባላቸው የሰብል መሬቶች ላይ በሁለት ተከታታይ የአፈር እርከኖች መካከል 12.7 ሜትር በቂ ክፍተት (horizontal interval) ተደርጎ ሊወሰድ ይችላል። ተዳፋትን እና የዝናብ መጠን/ሁኔታን መሰረት በማድረግ ለአጠቃላይ እቅድ እና አስፈላጊ ግብዓቶችን ለማውቅ በሁለት ተከታታይ የአፈር እርከኖች መካከል የሚኖረውን የከፍታ ልዩነት (vertical interval) እና ክፍተት (horizontal interval) የሚከተሉትን ቀመሮች በመጠቀም ማስላት ይቻላል (ትሪፓቲ እና ሲንግ/Tripathi and Singh, 2008 እ.አ.አ፣ ለተጨማሪ ዝርዝሮች **ከአባሪ 2ን** ይመልከቱ)።

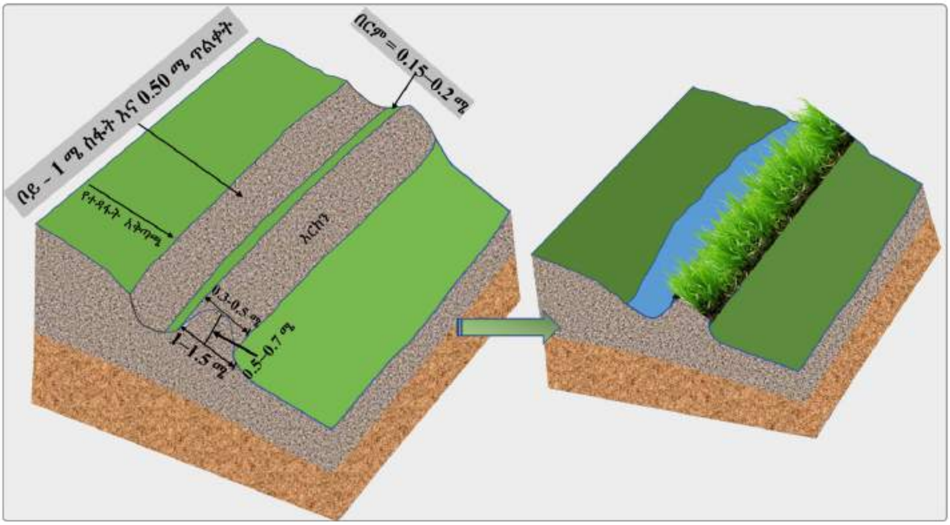
$$VI = 0.3\left(\frac{S}{a} + b\right)$$

VI የካፍታ ልዩነት ክፍተት (ሜ) ሲሆን S የመሬት ተዳፋት (%) እና a እና b ቋሚዎች (constants) ናቸው፤ a = 2 ዝቅተኛ ዝናብ ላላቸው አካባቢዎች እና 4 ከፍተኛ ዝናብ ላላቸው አካባቢዎች፤ b = 1 ከፍተኛ ዝናብ ላላቸው አካባቢዎች እና 3 ዝቅተኛ ዝናብ ቦታዎች ናቸው።

$$HI = \frac{VI}{S} \times 100$$

HI የአግድም ክፍተትን (ሜ) ሲሆን VI የከፍታ ልዩነትን (ሜ) እና S የመሬት ተዳፋትን (%) ይወክላሉ።

የአፈር ባህሪን መሰረት በማድረግ የአፈር እርከን ቁልሎች (bunds) ከመሠረታቸው ከ1–1.5 ሜትር፣ ከላይ ከ0.3–0.5 ሜትር ስፋት እና ከ0.5–0.75 ሜትር ከፍታ ሊኖራቸው ይችላል። አግድም ቀጥ ብለው ለሚሰሩ እርከኖች (level bunds) ማሰሪያዎች (Ties) (ብዙውን ጊዜ ከ0.2–0.3 ሜትር ስፋት ያላቸውና በየ 10 ሜትር እርቀት ላይ ሊቀመጡ የሚችሉ ቁልሎች) ያስፈልጋሉ። የተቆፈረው የአፈር ቁልል ወደ ጉድጓዱ ውስጥ ተመልሶ ሊገባ ስለሚችል ከጉድጓዱ በታችኛው ጠርዝ ላይ በርም (0.15–0.20 ሳሜ ስፋት) ያስፈልጋል **(ምስል 3)**። ቦይ እስከ 1 ሜትር ስፋት እና 0.5 ሜትር ጥልቀት ሊቆፈር እሚችል ሲሆን ከ5 እስከ 10 ዓመታት ድረስ ደለል የማከማቸት አቅም ይኖረዋል። ነገር ግን በጊዜ ሂደት አፈር ውድኋላ እየተመለሰ ሊሞላው ሲለሚችል ደለል የማከማቸት/የመያዝ አቅሙን ይቀንሰዋል፤ ስለዚህ መደበኛ ጥገና በማድረግ ዘላቂ አገልግሎት እንድኖረው ማድረግ አስፈላጊ ይሆናል (ታየ እና ሌሎች/Taye et al., 2015 እ.አ.አ)።



ምስል 3. የአፈር እርከን አሰራር እና በመኖ እጽዋቶች (ሳር ወይም የተክል ዝርያዎች) ከመጠናከሩ በፊት (በግራ) እና በኋላ (በስተቀኝ) ያለውን ሁኔታ የሚወክል ሰዕላዊ መግለጫ

ምድብ እና ባህሪያት

በወካት (WOCAT፡ World Overview of Conservation Approaches and Technologies) መስፈርት መሰረት በሳር ወይም በመኖ እጽዋቶች (የሳር ወይም ተክል ዝርያዎች) የተጠናከረ የአፈር እርከን ተዳፋትነትን ለመቀነስ ከሚሰሩ የአፈርና ውሃ ጥበቃ ስራዎች ውስጥ ይመደባል **(ሠንጠረዥ 1)**። የእርከኖች እና የመኖ እጽዋቶች ጥምረት በዝናብ እና ጎርፍ ምክንያት ሊፈጠር የሚችለውን የአፈር መሸርሸር መቀነስ እና መከላከል ውጤታማና ዘላቂነት እንዲኖረው ከፍተኛ አስተዋጸኦ ያደርጋል።

ሠንጠረዥ 1. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር በመኖ እጽዋቶች የተጠናከረ የአፈር እርከን ባህሪያት

መስፈርት	መግለጫ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን	ተዳፋትን የሚያቋርጡ (cross-slope)/የሚቀንሱ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) አርምጃ	የተቀናጀ (እርከን እና እጽዋት)
• የሚቀርፈው የመሬት መራቆት ዓይነት	በውሃ የሚፈጠር የአፈር መሸርሸር
• የመፍትሄ ደረጃዎች	ለመቀነስ እና መከላከል

ተግባራዊ ዝርዝሮች፡ ስራዎች፣ ግብዓቶች እና ተስማሚ ሁኔታዎች

በመኖ እጽዋቶች (የሳር ወይም ተክል ዝርያዎች) የተጠናከረ የአፈር አርከን ለመስራት ዝርዝር ስራዎችን እና የተለያዩ ግብአቶችን ይፈልጋል (**ሠንጠረዥ 2 እና 3**)። በተጨማሪም ከትግበራ ስራዎች በፊት ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎችን በጥንቃቄ ማወቅ እና መለየት ያስፈልጋል **(ሠንጠረዥ 4)**።

ሠንጠረዥ 2. በመኖ እጽዋቶች የተጠናከረ የአፈር እርከንን ለመስራት እና ለማቆየት የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ምቹ ጊዜ

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
የመጀመሪያ ስራ (establishment)		
• ማቀድ	አንድ ጊዜ	በጋ
• መቀየስ (Laying out)	አንድ ጊዜ	በጋ
• አርከን መስራት	አንድ ጊዜ	በጋ
• የመኖ እጽዋት መትከል/መዝራት	አንድ ጊዜ	በእርጥበት ወቅት
ጥገና (maintenance)		
• እርከኑን መጠገን	እንድጉዳት መጠን	እንደ አስፈላጊነቱ በማንኛውም ጊዜ
• ተጨማሪ ተከላ ማድረግ	አንድ ጊዜ	በዝናብ ወቅት መጀመሪያ ላይ
• ዜሮ-ግጦሽን መተግበር/ማስቀጠል	–	ዓመቱን በሙሉ

ሠንጠረዥ 3. በመኖ ሳር የተጠናከረ የአፈር እርከን ለመስራት (ለማቋቋም) እና ለማቆየት የሚያስፈልጉ ግብዓቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)

ግብዓት	መለኪያ	መጠን	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
ለመጀመሪያ ስራዎች (የእርከን ስራ)				
• የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን[ሀ]	116	105	12,180
• 10% ለመሳሪያዎች እና የዳሰሳ ጥናት				1280
በመኖ ሳር ማጠናከር				
• የሳር ግዥ (20 ግንጣይ/ቅርቅብ)	ቅርቅብ	75	105	7875
• ለማጓጓዝ የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን[ለ]	2	105	210
• ለመትከል የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን	10	105	1050
ንዑስ ድምር				**22,533**
ለእርከኖች ጥገና				
• እርከኖችን ለመጠገን የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን	6	105	630
የሳር አያያዝ (መትከል እና መንከባከብ)				
• የሳር ግዥ (20 ግንጣይ/ቅርቅብ)	ቅርቅብ	1.5	105	157.5
• ሳር ለመትከል የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን	6	105	630
ንዑስ ድምር				**1418**
ጠቅላላ				**23,951**

አስተያየቶች/Remarks (በሠንጠረዥ 3 ውስጥ): የቁሳቁስ ወጪዎች የተሰሉት የተለያዩ አይነት እቃዎችን ዋጋ አማካይ በመውሰድ ነው። በሠንጠርዡ የቀረበው መረጃ በአጠቃላይ 0.77 ኪሜ ርዝመት በሄክታር ላለው እርከን ነው። **በአባሪ 2** ላይ እንደቀረበው ይህ አጠቃላይ እርዝመት የተወሰነው ለተለያዩ የመሬት ተዳፋት እና የዝናብ ሁኔታዎች የሚያስፈልገውን የእርከኖች አማካኝ መጠጋጋት መሠረት በማድረግ ነው። ሰው በቀን፡ [ሀ]የእርከን ግንባታ የሚጠይቀው የጉልበት ሰራተኛ ብዛት በደስታ እና ሌሎች/Desta et al., (2005 እ.አ.አ) በተመዘገበው የሥራ ደንብ ላይ የተመሰረተ ነው (ማለትም 150 ሰውዎች በቀን 1 ኪሎሜትር እርዝመት የሚሸፍኑ እርከኖችን ይሳራሉ)፤ [ለ]የማጓጓዣ ዋጋ የተገመተው ከቤት (መነሻ) 2 ኪሎ ሜትር ርቀት ታሳቢ ተደርጎ ነው። የሃምሌ/July 3 ቀን 2020 እ.አ.አ የምንዛሬ ተመን (1 የኢትዮጵያ ብር = 0.029 የአሜሪካን ዶላር) የዓመቱ አማካኝ የምንዛሬ ተመን ተደርጎ ተወስዷል።

ሠንጠረዥ 4. በመኖ እጽዋቶች የተጠናከረ የአፈር እርከንን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
ስነ-ምህዳራዊ ሁኔታውች	
• የአየር ንብረት	ከከፊል-ደረቃማ እስከ እርጥበታማ
• የመሬት አቀማመጥ	በዋናነት ሜዳማ
• አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠን	750–2000 ሚሜ (ሚሊ ሜትር)

ሠንጠረዥ 4 (የቀጠለ)

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
• ተዳፋትነት	በአብዛኛው ከደልዳላ (3%–8%) እስከ ቁልቁለታማ (15%–50%)
• የአፈር ጥልቀት	ከመካከለኛ (51–80 ሣሜ [ሣንቲ ሜትር]) እስከ በጣም ጥልቅ (> 120 ሣሜ)
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ (organic matter) መጠን	ከበጣም ዝቅተኛ (1%–2%) እስከ መካከለኛ (2.1%–4.2%)
• ከባህር ጠለል በላይ የመሬት ከፍታ	500–3000 ሜትር
ማህበራዊና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች	
• የእርሻ ስርዓት	አነስተኛ መሬት ያላቸው አርሶ-አደሮች
• የመሬት ይዞታ መጠን	በአንጻራዊነት ትልቅ መሬት ባላቸው የበለጠ ዘላቂ ይሆናል
• የሜካናይዜሽን ደረጃ	የሰው እና የእንስሳት ጉልበት
• የመሬት ተጠቃሚ የሀብት ደረጃ	የሀብት ደረጃ ተጽዕኖ አያደርግበትም (አይወሰንም)
• የመሬት ይዞታ መብቶች	በአብዛኛው የግል
• የመሬት አጠቃቀም መብቶች	በአብዛኛው በግለሰብ ደረጃ

የትግበራ ሂደቶች/ደረጃዎች

ደረጃ 1. የሚተገበርበትን አካባቢ አጠቃላይ ባህሪያት መለየት (ለምሳሌ አባሪ 2 እና 7 ይመልከቱ)

- ✓ የስነ-ምህዳር ክልሉን እና የዝናብ ባህሪያትን መለየት።
- ✓ የግብርና ሥርዓትን መለየት (ለምሳሌ ዋና ዋና ሰብሎች፣ የግጦሽ ጫና ማለትም በአንድ የግጦሽ መሬት ላይ የሚውሉ እንስሣት ብዛት፣ እና የእርሻ አሠራር)።
- ✓ የአፈር አይነት እና በውሃ ለመሸርሸር ያለውን ተጋላጭነት መለየት።
- ✓ የእርከኑን አይነት እና ልኬቶች የሚወስኑ እንደ መሬት አቀማመጥ እና ተዳፋት ያሉ የመሬት ባህርያትን መለየት።

ደረጃ 2. ተግባራትን ማዘጋጀት እና ማቀድ

- ✓ በመኖ እጽዋቶች (በሳር ወይም ተክል ዝርያዎች) የተጠናከረ እርከን ለመተግበር ተስማሚ ቦታዎችን መለየት።
- ✓ በእርከኖችን አቀማመጥ/ቅየሳ ላይ ተጽእኖ የሚያሳድሩትን የተፋሰስ ባህሪያት (የውሃ መፋሰሻ መስመሮች። የጎርፍ መቀልበሻ ቦዮች እና ቦረቦሮችን) ግምት ውስጥ ማስገባት።
- ✓ የአፈርን ውሃ የማስርግ አቅም ግምት ውስጥ በማስገባት የእርከን አቀማመጥን መወሰን፤ አፈሩ ጥሩ ውሃ የማስረግ አቅም ካለው እርከኖች አግድም ቀጥ ያሉ (level) መሆን አለባቸው። ነገር ግን የአፈሩ ውሃ የማስረግ አቅም ደካማ ከሆነ (ለምሳሌ የሸክላ አፈር) እርከኖቹ ከ0.5%–1% ተዳፋት የተንጋደዱ መሆን አለባቸው።

- ✓ አስፈላጊ ቁሳቁሶችን (ክሊኖሜትር፣ ሜትር፣ ዶማ፣ አካፋ፣ ጃሎ፣ ገመድ፣ የውሃ ልክ፣ ችካል እና መመሪያ) ማዘጋጀት።
- ✓ በሄክታር ውስጥ የሚሰራውን የእርከን ቁጥር፣ ክፍተት እና የሚያስፈለገውን የጉልበት መጠን ማስላት።
- ✓ ተስማሚ ወቅት መምረጥ እና የሥራ መርሃ ግብርን ባግባቡ ማዘጋጀት፤ የበጋ ወቅት (ከጥር እስከ መጋቢት) ለአፈር እርከን ግንባታ በጣም ተስማሚ ነው። በሌላ በኩል ክረምት (ከሰኔ እስከ ነሐሴ መጨረሻ) የመኖ እጽዋቶችን (የሣር ወይም ተክል ዝርያዎችን) በእርከን ላይ ለመትከል በጣም አመች ጊዜ ነው።
- ✓ ለባለሙያዎች፣ ለመስክ ረዳቶች እና ለመሬት ተጠቃሚዎች (አርሶ-አደሮች) የተግባር ስልጠና መስጠት።
- ✓ ዝርዝር የሥራ እቅድ እና መርሃ ግብር ማዘጋጀት።

ደረጃ 3. ቅየሳ እና የእርከን ግንባታ

- ✓ ተደፋትነትን እና ዝናብን መጠንን መሰረት በማድረግ በሁለት እርከኖች መካከል የሚኖረውን ክፍተት (spacing) መወሰን (**አባሪ 2ን** ይመልከቱ) እና ከዚያ ለእርከን የሚቆፈረውን ቦታ በመስመሮች ምልክት ማድረግ። ለምሳሌ፣ በወይና ደጋ የስነ-ምህዳር ዞን በተደረገ የጥናት ውጤት (ደምሴ እና ሌሎች/Demissie et al., 2022a እ.አ.አ) መሰረት 9% ተዳፋት ባላቸው የሰብል መሬቶች ላይ በሁለት ተከታታይ የአፈር እርከኖች መካከል የሚኖረው ክፍተት 12.7 ሜትር ሊሆን ይችላል።
- ✓ ስራው የት እንደሚጀመር መወሰን (ብዙውን ጊዜ ከታለመው ቦታ ከላይ በኩል)።
- ✓ የውሃ ማስረጊያ ቦይ (ditch) ፣ በርም እና የአፈር ቁልል የሚሳራባችወን ቦታዎች በመስመሮች ምልክት ማድረግ **(ምስል 3)**።
- ✓ አፈሩን መቆፈር እና የተቆፈረውን አፈር ወደታች በመወርወር ከ0.5–0.7 ሜትር ከፍታ እና ከታች ከ1.0–1.5 ሜትር ስፋት እና ከላይ ከ0.3–0.5 ሜትር ስፋት ያለው የአፈር ቁልል መስራት **(ምስል 3)**።
- ✓ አፈሩ እንዳይንሸራተት ቁልልን መጠቅጠቅ (መተምተም)።

ደረጃ 4. እርከኑን በመኖ እጽዋቶች (የሳር ወይም ተክል ዝርያዎች) ማጠናከር

- ✓ የዝናብ ወቅት (ክረምት) ሲጀምር ተስማሚና ሁለገብ የሆኑ የመኖ እጽዋቶችን (የሳር ወይም ተክል ዝርያዎችን) ተገቢውን ክፍተት በመጠበቅ በእርከን ላይ በመዝራት ወይም በመትከል የአፈር ቁልሉን ማጠናከር እና ልቅ ግጦሽን በመገደብ ውጤታማ እና ዘላቂ እንዲሆን ማድረግ።
- ✓ በእርሻ ስራ፣ በከባድ ዝናብ እና ጎርፍ ምክንያት የሚደርሰውን ጉዳት ለመቆጣጠር መደበኛ ክትትል እና ጥገና ማድረግ እንደሚያስፈልግ ለአርሶ-አደሮች ገለጻ ማድረግ/ምክር መስጠት።
- ✓ ከተቻለ፣ በእርጥበት እጥረት ወቅት (በደረቅ ወቅት) የተዘራውን ወይም የተተከለውን እጽዋት በመስኖ ማጠጣት።
- ✓ የተተከለው/የተዘራው የመኖ እጽዋት በደንብ ከለማ እና ለመታጨድ ከደረሰ፣ ቆርጦ/አጭዶ በማጓጓዝ ለተለያዩ ዓላማዎች ለምሳሌ ለከብት መኖ መጠቀም ይቻላል።

ደረጃ 5. እርከኖችን መጠገንና ማሻሻል

- ✓ በእርከኖች ላይ ጉዳት ሲደርስ ጥገና ማካሄድ።
- ✓ የዝናብ ወቅት ከመጀመሩ በፊት ዓመታዊ ጥገና ማድረግ።
- ✓ በቦዩ ውስጥ የተከማቸውን ደለል እርከኖችን ለመጠገን ወይም ከፍታቸውን ለመጨመር መጠቀም ይቻላል።

በቁልፍ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች

በመኖ እጽዋቶች (በሳር ወይም ተክል ዝርያዎች) የተጠናከረ የአፈር እርከን ውጤታማነት በተለያዩ አመላካቾች ሊወሰን ይችላል። እነዚህም ሥነ-ምህዳራዊ፣ ኢኮኖሚያዊ፣ ማህበራዊ እና ባህላዊ ገጽታዎችን ያካትታል (**ሠንጠረዥ 5**)። ለምሳሌ ከሥነ-ምህዳር እይታ አንጻር በሳር የተጠናከረ የአፈር እርከን ጎርፍን ከ28%–49% እና የአፈር ክለትን ከ66%–87% ይቀንሳል እንዲሁም የአፈር ለምነትን ከ50%–220% ያሻሽላል (**ሠንጠረዥ 5ን** ይመልካቱ)።

ሠንጠረዥ 5. በሳር የተጠናከረ የአፈር እርከንን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳራዊ ቦታዎች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ዳጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ዳጋ	ደጋ
ስነ-ምህዳራዊ ጥቅሞች							
• የጎርፍ መቀነስ	++	++	++		49	28	31
• የአፈር ክለት መቀነስ	+++	+++	+++		87	66	79
• የአፈር እርጥበት መጨመር	+++	+++	+++				
• የአፈር ሽፋን መጨመር	+++	+++	+++				
• አፈር ኦርጋኒክ ቁስ መጨመር	+++	+++	+++				
• የአፈር ለምነት መሻሻል[ሀ]	+++	+++	+++		121	220	50
• የጎርፍ መጥለቅለቅ መቀነስ	+++	++	++				
• የደለል መቀነስ	++	++	++				
• የውሃ ስርገት መጨመር	+++	+++	+++				
ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞች							
• የሰብል ምርት መጨመር	++	++	++				
• የመኖ ምርት መጨመር	++	++	++				
• የእርሻ ገቢ መጨመር	++	++	++				
• የእንስሳት ምርታማነት መጨመር	++	++	++				
ማህበራዊና ባህላዊ ጥቅሞች							
• በኤስኤልኤም/SLM ላይ እውቀትን ማሻሻል	+	+	+				
• የማህበረሰብ ተቋማት እንዲጠናከሩ ያግዛል	+	+	+				
• የአርሶ-አደሮችን እውቀት ያሳድጋል	+	+	+				
• የማህበረሰብ ግንኙነትን ያሻሽላል	+	+	+				
የጥቅም እና ወጪ ጥምርታ							
• ለማቋቋም (establishment) በአጭር ጊዜ	+	+	+				
• ለጥገና (maintenance) በአጭር ጊዜ	++	++	++				
• ለማቋቋም (establishment) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				
• ለጥገና (maintenance) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				

አስተያየቶች/Remarks (በሠንጠረዥ 5 ውስጥ)፡ የተፅዕኖ ልኬት በባለሞያዎች ግምገማ የተመዘነ ሲሆን የተፅዕኖ ደረጃ በሦስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ እና ደጋ) በተደረግ የምርምር ስራ (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2019፤ 2020 እ.አ.አ) ውጤት ላይ የተመሰረተ ነው። የመደመር ምልክቶች ቁጥር የአዎንታዊ ተፅእኖዎ ደረጃን ያመለክታሉ: + = ትንሽ አዎንታዊ፣ ++ = አዎንታዊ፣ +++ = በጣም አዎንታዊ። [U]ስሌቱ የተሰላው በሳር የተጠናከረ የአፈር እርከን ከተመሰረተ ከሦስት ዓመታት በኋላ በተገኘው አማካይ የናይትሮጅን፣ ፎስፈረስ እና ፖታሲየም ለውጦች መሰረት ነው (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2020፤ 2020 እ.አ.አ)።

የቴክኖሎጂው ድክመቶች እና መፍትሄዎች

በመኖ እጽዋቶች (የሳር ወይም ተክል ዝርያዎች) የተጠናከረ የአፈር እርከን ዘርፈ ብዙ ጠቀሜታዎች ያሉት እና ዘላቂ የመሬት አያያዝ ተሞክሮ ይሁን እንጂ ፈጻሚው አካል በደንብ ሊገነዘባቸው የሚገቡ ድክመቶችም (ችግሮች) አሉበት (ለምሳሌ ሠንጠረዥ 6ን ይመልከቱ)። ከእነዚህም መካከል ሰብል ሊመረትበት የሚችለው መሬት በእርከኖች መያዝ እና ለግንባታው (ቁፋሮ) ከፍተኛ የጉልበት ወጪ የሚጠይቅ መሆኑ ዋነኛዎች ናቸው።

ሠንጠረዥ 6. በሳር የተጠናከረ የአፈር እርከንን መተግበር ያሉት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች

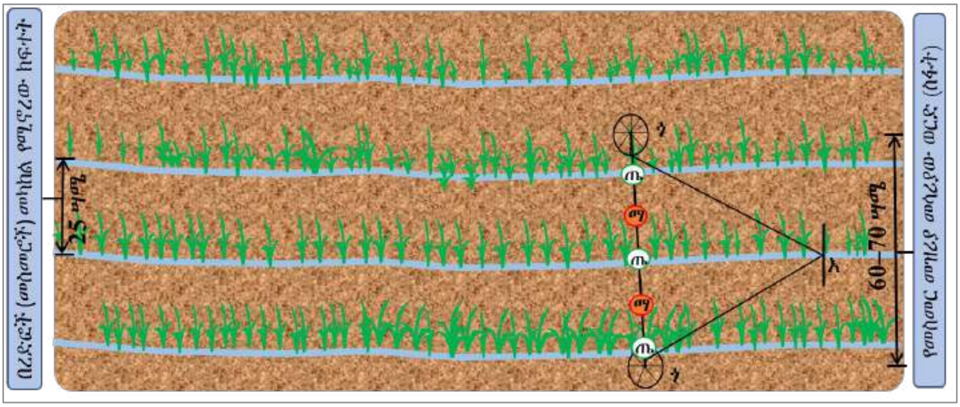
ድክመት/ችግር	መፍትሄዎች
• ለማቋቋም እና ለመጠገን ከፍተኛ ጉልበት/ ወጪ የሚጠይቅ መሆኑ	በጋራ የመሥራት ባህልን ማሻሻል
• በእርከኑ ግንባታ ምክንያት የሰብል ማምረቻ መሬት መባከኑ	እርከኖችን በተገቢ ክፍተት መተግበር፣ እና በእርካኑ ላይ ተሥማሚና ሁለገብ በሆኑ እጽዋቶችን መትከል በእርካኑ ምክንያት የሚቀረውን የሰብል ምርት ማካካስ ይቻላል
• የእርሻ ሥራዎችን የሚያሰናክል መሆኑ	በጥንቃቄ መቀየስ እና ተስማሚ የእርሻ መሳሪያዎችን መጠቀም
• በልቅ ግጦሽ ምክንያት ለጉዳት የተጋለጠ መሆኑ	ልቅ ግጦሽን መገደብ፣ በአንድ ቦታ አስሮ መመገብን መተግበር

2.1.2. ጤፍን በመስመር መዝራት

መግለጫ

ጤፍ በኢትዮጵያ ደጋማ አካባቢዎች ለምግብነት ከሚመረቱ ዋና ዋና እህሎች አንዱ ሲሆን እንጀራ ፣ ገንፎ፣ አጥሚት እና የአልኮል መጠጦችን ለማዘጋጀት ያገለግላል። በተለምዶ ጤፍ የሚዘራው የታረሰ ማሳ በእንስሳትና በሰው ጉልበት ከተጠቀጠቀ ብኋላ ዘሩን በመበተን ነው። በመስመር መዝራት በብዙ ምክንያቶች ጥቅም ላይ እንዲውል በቅርቡ የታወቀ አዲስ ቴክኒክ ሲሆን የዘር መጠንን ከ 25 ኪሎግራም (ኪግ) በሄክታር ወደ 10–15 ኪግ በሄክታር ይቀንሳል፣ የእርሻ ስራዎችን (የማዳበሪያና ፀረ አረም መጨመርን እና የአረም ስራን) ያፋጥናል፣ የጤፍ መጋሸብን (lodging) እና ተያያዥ የምርት ብክነትን

ይቀንሳል። እርጥበት በሚበዛበት (ውሃ አዘል) እና መስመሮችን ማዘጋጀት አስቸጋሪ በሚሆንበት ከባድ የሸክላ አፈር ወይም ጥቁር አፈር በስተቀር ጤፍ በሚመረትባቸው በሁሉም አካባቢዎች ሊተገበር ይችላል። እንዲሁም ድንጋያማ (አረንዛ) በሆኑ መሬቶች ላይ በደንብ ላይሰራ ይችላል። ለጤፍ ዘር የሚመከረወን ደረጃ የጠበቀ ወይም ተስማሚ የቀዳዳ መጠን ያላቸው በአካባቢ የሚገኙ የፕላስቲክ ጠርሙሶችን በመጠቀም ወይም በቀላሉ በአንድ ሰው ሊጎተት የሚችል የዘር መዝሪያ መሳሪያ (ጤፍን በረድፍ የሚዘራ ማሽን) በመጠቀም በመስመር መዝራት ይቻላል **(ምስል 4)**። ከላይ ከተጠቀሱት ጥቅሞች በተጨማሪ፣ በመስመር መዝራት በብተና ከመዝዝራት ጋር ሲነጻጸር ሌሎች በርካታ ጥቅሞች አሉት እነዚህም የጸሃይ ብርሃን አጠቃቀምን መጨመር፣ የፎቶሲንተቲክ (የስርዓተ-ምግብ ዝግጅት) ፍጥነትን ከፍ ማድረግ እና የመባዛት አቅምን (tillering capacity) ማሻሻል፣ ግሸበትን እንዲቀንስ ማድረግ፣ የአፈር እርጥበትን መጠበቅ እና ምርታማነትን ማሻሻል የመሳሉት ናቸው **(ምስል 5)** (ምህረቴ እና ሌሎች/Mihretie et al., 2021a እ.አ.አ)።



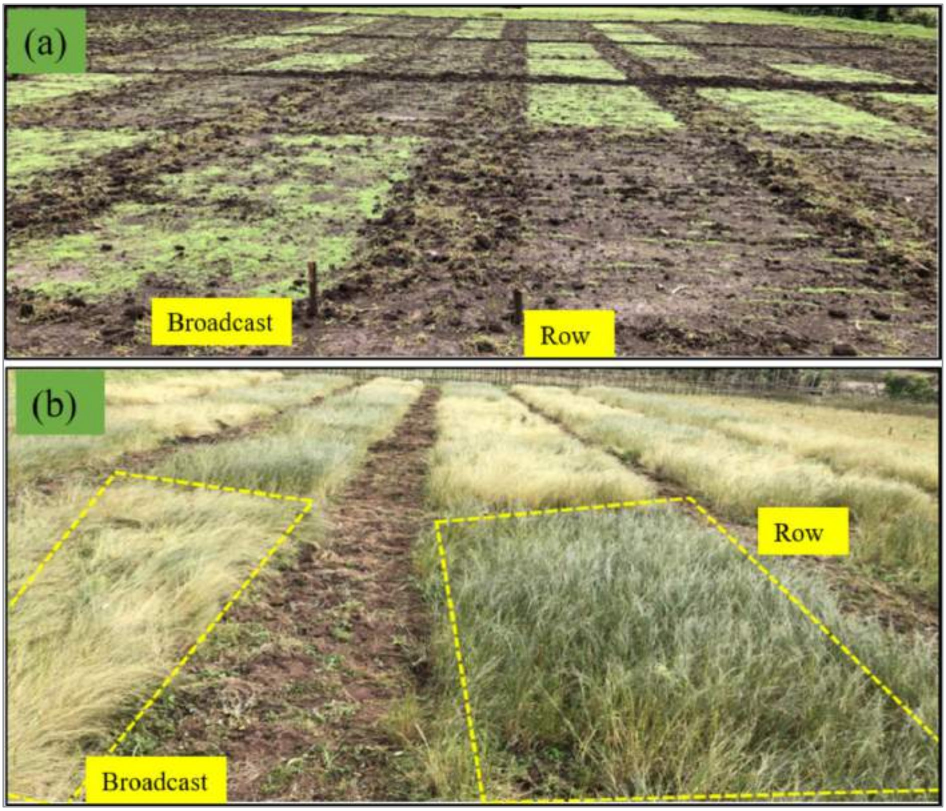
ምስል 4. ጤፍን በመስመር መዝራት ቀላል ምሳሌ፡ በረድፎች/መስመሮች መካከል የሚኖረው ክፍተት (spacing) እና በአንድ ሰው ሊጎተት የሚችል የጤፍ መዝሪያ መሳርያ የሚሸፍነው አጠቃላይ ስፋት። ከግዛው/Gizaw (2014 እ.አ.አ) እና ከጎንጤ እና ረዳ/Gonite and Reda (2018 እ.አ.አ) ተወስዶ እንደገና የተሳለ ንድፍ። ፊደላት የመስመር መዝሪያ መሳሪያውን የተለያዩ ክፍሎች ይወክላሉ፡ ጎ = ጎማ፣ እ = እጀታ፣ ማ = ማዳበሪያ፣ እና ጤ = ጤፍ።

ምድብ እና ባህሪያት

በወካት (WOCAT) ስታንዳርድ/መስፈርት መሰረት ጤፍን በመስመር መዝራት በሰብል አያያዝ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን ውስጥ ይካታተል **(ሠንጠረዥ 7)**። የመሬትን ምርታማነትን ለማሻሻል እና ጎርፍን፣ የአፈር መሸርሸርንና የአፈር ንጥረ ነገር መሟጠጥን ለመቀነስ ከሚተገበሩ የማሳ እንክብካቤ (agronomic) ስራዎች አንዱ ነው።

ሠንጠረዥ 7. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር ጤፍን በመስመር የመዝራት ባህሪያት

መስፈርት	መግለጫ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን	የሰብል አያያዝ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) እርምጃ	የማሳ እንክብካቤ
• የሚቀርፈው የመሬት መራቆት ዓይነት	የአፈር ንጥረ ነገር መሟጠጥ (nutrient depletion)
• የመፍትሄ ደረጃዎች	መከላከል ወይም መቀነስ



ምስል 5. ጤፍን በመስመር (row) እና በብተና (broadcast) መዝራት መካከል ያለው ልዩነት በብቅለት (a) እና በብስለት (b) ደረጃዎች፤ ምስል ከምህርቴ እና ሌሎች/Mihretie et al. (2021a እ.አ.አ) የተወሰደ

ተግባራዊ ዝርዝሮች፡ ስራዎች፣ ግብዓቶች እና ተስማሚ ሁኔታዎች

ጤፍን በመስመር መዝራት የተለያዩ መደበኛ ተግባራትን እና ግብአቶችን **(ሠንጠረዥ 8 እና 9)** እንዲሁም የሚተገበርበትን አካባቢ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎችን በጥንቃቄ መገምገም እና መረዳት ይጠይቃል **(ሠንጠረዥ 10)**። ስለ ተስማሚነቱና ውጤታማነቱ የአፈር ባህሪያትን መገንዘብ/ማወቅ በጣም አስፈላጊ ነው።

ሠንጠረዥ 8. ጤፍን በመስመር ለመዝራት የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
የመጀመሪያ ስራ (establishment)		
• የመሬት ዝግጅት (ማረስ/ማለስለስ)	4 ጊዜ	የመጀመርያው (1ኛው) እርሻ ወዲያውኑ ምርት ከተሰበሰበ በኋላ እና 2ኛው ከመጀመሪያ እርሻ አራት ሳምንታት በኋላ፤ 3ኛው እና 4ኛው ዝናብ ከጀመረ በኋላ
• በመስመር የሚዘራ መሳሪያ	አንድ ጊዜ	በዘር ወቅት (በቂ የአፈር እርጥበት ይዘት ሲኖር)
• መስመር ማውጣትና መዝራት	አንድ ጊዜ	በዘር ወቅት (በቂ የአፈር እርጥበት ይዘት ሲኖር)
• ኤንፒኤስ (NPS) ማዳበሪያ መጨመር	አንድ ጊዜ	በዘር ወቅት፣ የተሰጠ ምክርን መሰራት በማድረግ
የሰብል እንክብካቤና ሌሎች ተጓዳኝ ስራዎች (maintenance)		
• አረም ማረም	3 ጊዜ	1ኛ ከተዘራ ከ15–18 ቀናት በኋላ፣ 2ኛ ከተዘራ ከ35–40 ቀናት በኋላ፤ 3ኛ እንደአስፈላጊነቱ
• ዩሪያ መጨመር	2 ጊዜ	በግብርና ቢሮ ምክረ መሰረት (ለምሳሌ **አባሪ 7ን** ይመልከቱ) የመጀመርያውን ግማሽ ከተዘራ ከ15–18 ቀናት በኋላ እና 2ኛውን ከ35–40 ቀናት ውስጥ መጨመር
• ከሽታ እና ተባዮች መጠበቅ	ሲያስፈልግ	በሽታ እና ተባይ በሚከሰትበት ወቅት
• ማጨድ	አንድ ጊዜ	እህሉ ሲደርስ ወይም የጤፍ ፍሬዎች ሲበስሉ
• ማድረቅ	አንድ ጊዜ	ከታጨደ በኋላ ወዲያውኑ
• መውቃት	አንድ ጊዜ	የጤፉ ነዶ በደንብ ከደረቀ በኋላ በደንብ የተዘጋጀ አውድማ ወይም ሸራ/የመውቂያ ማሽን በመጠቀም
• ማጓጓዝ	አንድ ጊዜ	ወዲያው ከተወቃ/ከተመረተ በኋላ

ሠንጠረዥ 9. ጤፍ በመስመር መዝራትን ለመተግበር የሚያስፈልጉ ግብዓቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)

ግብዓት	መለኪያ	መጠን	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
የመጀመሪያ ስራ (crop establishment)				
• ለማረስ/ለማለስለስ የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን[ሀ]	68	105	7140
• ምርጥ የጤፍ ዘር	ኪሎግራም	10	44	440
• ለመዝራት የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን[ለ]	9	105	945
• ኤንፒኤስ (NPS) ማዳበሪያ	ኪሎግራም	80	12	960
ንዑስ ድምር				**9485**

ሠንጠረዥ 9 (የቀጠለ)

ግብዓት	መለኪያ	መጠን	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
ከተዘራ በኋላ የሰብል አያያዝ				
• 3 ጊዜ ለማረም የጉልበት ሰራተኛ	ቁጥር	33	105	3465
• ዩሪያ ማዳበሪያ ግዥ	ኪሎግራም	46	43	1978
• ማዳበሪያ ለመጨመር የጉልበት ሰራተኛ	ሰው በቀን	1	105	105
• ለማጨድ የጉልበት ሰራተኛ	ሰው በቀን	12	105	1260
• ለመውቃት የጉልበት ሰራተኛ	ሰው በቀን	10	105	1050
ንዑስ ድምር				**7858**
ጠቅላላ				**17,343**

አስተያየቶች/Remarks (በሠንጠረዥ 9)፡ ታሳቢ የተደረጉት ከሰብል-አያያዝ ጋር የተያያዙ ወጪዎች ብቻ ናቸው። ሰው በቀን = የሰው ጉልበት ሰራተኛ ቁጥር በቀን ማለት ነው። [ሀ]አጠቃላይ ወጪ ለ 4 ጊዜ እርሻ ነው፤ [ለ]በመስመር የሚዘራ ማሽን ጥቅም ላይ የሚውል ከሆነ አጠቃላይ የመዝሪያ ወጪ 2485 ብር ሊሆን ይችላል (ግዛው/Gizaw, 2014 እ.አ.አ)። የሃምሌ/July 03 ቀን 2020 እ.አ.አ የምንዛሬ ተመን (1 ብር = 0.029 የአሜሪካን ዶላር) የአመቱ አማካኝ የምንዛሬ ተመን ተደርጎ ትወስዷል።

ሠንጠረዥ 10. ጤፍን በመስመር ለመዝራት ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
ስነ-ምህዳራዊ ሁንታዎች	
• የአየር ንብረት	ከከፊል-እርጥበታማ እስከ እርጥበታማ
• አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠን	1000–2500 ሚሜ
• የመሬት አቀማመጥ	ለጤፍ ልማት ተስማሚ (በዋናነት ሜዳማ)
• ተዳፋትነት	በአብዛኛው ከደልዳላ (2%–8%) እስከ መካከለኛ (8%–15%)
• የአፈር ጥልቀት	መካከለኛ (51–80 ሣሜ) እስከ በጣም ጥልቅ (>120 ሣሜ)
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ መጠን	ዝቅተኛ (1% –2%) እስከ መካከለኛ (2.1%–4.2%)
• ከባህር ጠለል በላይ የመሬት ከፍታ	500–2000 ሜትር
ማህበራዊና ኢኮኖሚያዊ	
• የእርሻ ስርዓት	አነስተኛ መሬት ያላቸው አርሶ-አደሮች
• የመሬት ይዞታ መጠን	ከትንሽ (0.5 ሄክታር) እስከ ትልቅ (> 2 ሄክታር)
• የሜካናይዜሽን ደረጃ	የሰው እና የእንስሳት ጉልበት
• የመሬት ተጠቃሚ የሀብት ደረጃ	በሀብት ደረጃ ተጽዕኖ የለበትም
• የመሬት ይዞታ መብቶች	በአብዛኛው የግል
• የመሬት አጠቃቀም መብቶች	በአብዛኛው በግለሰብ ደረጃ

የትግበራ ሂደቶች/ ደረጃዎች

ደረጃ 1. የመሬት ዝግጅት

- ✓ ተገቢ የሆኑ መሳሪያዎችን እና የእርሻ ድግግሞሽን/ቁጥር በመጠቀም የሰብል መሬቱን ማዘጋጀት (በፊት የነበረወን ሰብል እና የአፈር ሁኔታ ታሳቢ በማድረግ እስከ አራት ጊዜ ማረስ)።
- ✓ በመጨረሻው እርሻ ወቅት ወይም በኋላ፣ እንደ ቦታው ወይም አፈሩ ዓይነት በተሰጡ ምክሮች መሰረት ኤንፒኤስ (NPS) ማዳበሪያን መጨመር (ለምሳሌ **አባሪ 7ን** ይመልከቱ)።

ደረጃ 2. መዝራት

- ✓ ከ20–25 ሣሜ ርቀት ላይ መስመሮችን በአግድም በመስራት የጤፍ ዘርን ከ10–15 ኪግ በሄክታር መዝራት።

ደረጃ 3፡ የሰብል አያያዝ (ማረም፣ ማዳበሪያ መጨመር፣ ከበሽታ እና ተባይ መከላከል፣ እና ምርትን መሰብሰብ)

- ✓ አረምን በተገቢው ድግግሞሽ እና ወቅት ማረም።
- ✓ ለአከባቢው የተመከረውን መጠን እና የአፈር ለምነት ሁኔታን ታሳቢ በማድረግ ጤፍ ከተዘራ ከ15–18 ቀናት ውስጥ ግማሹን የዩሪያ ማዳበሪያ መጨመር።
- ✓ ጤፍ ከተዘራ ከ35–40 ቀናት ውስጥ ሁለተኛውን ግማሽ ዩሪያ ማዳበሪያ መጨመር።
- ✓ በበሽታ፣ በተባይ፣ በአይጥ እና በመጋሻብ ከሚደርስ ጉዳት መከላከል።
- ✓ ሰብሉ ከደረሰ በኋላ ማጨድ፣ በአግባቡ ማድረቅና ለመውቃት/ማጓጓዝ ተስማሚ በሆነ መጠን መከመር።

በቁልፍ አመላካቾች ላይ ያለው ተጽእኖ

ጤፍን በረድፍ/በመስመር መዝራት በሥነ-ምህዳር፣ ኢኮኖሚያዊ፣ በማህበራዊ እና ባህላዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች **በሠንጠረዥ 11** ተዘርዝረዋል። ለምሳሌ የአፈር ክልትን 19 በሙቶ ይቀንሳል እና የዘር አጠቃቀም መጠንን 40 በሙቶ እንዲቀንስ ከማድረግ በተጨማሪ የጤፍ ምርትን ከ10–20 በሙቶ ያሻሽላል (ምህረቴ እና ሌሎች/Mihretie et al., 2022 ኢ.አ.አ)።

ሠንጠረዥ 11. ጤፍን በረድፍ/መስመር መዝራት በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ኢኮኖሚያዊ እና በማህበራዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳራዊ ቦታዎች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
የስነ-ምህዳር ጥቅሞች							
• የጎርፍ መቀነስ	+	+	+				
• የአፈር ክለት መቀነስ	+	+	+			19	
• የአፈር እርጥበት መጨመር	++	++	++				
• የአፈር ሽፋን መጨመር	+	+	+				
• የአፈር ለምነት መሻሻል	++	++	++				
• የጎርፍ መጥለቅለቅ መቀነስ	–/+	–/+	–/+				
• የደለል መቀነስ	+	+	+				

ሠንጠረዥ 11 (የቀጠለ)

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞች							
• የሰብል ምርት መጨመር	++	++	++			10	20
• የመኖ ምርት መጨመር	–/+	–/+	–/+				
• የእርሻ ገቢ መጨመር	++	++	++				
የማህበራዊና ባህላዊ ጥቅሞች							
• በ SLM ላይ እውቀትን ማሻሻል	+	+	+				
• የማህበረሰብ ተቋማትን ማጠናከር	+	+	+				
የጥቅም ወጪ ጥምርታ							
• ለማቋቋም (establishment) በአጭር ጊዜ	++	++	++				
• ለጥገና (maintenance) በአጭር ጊዜ	+	+	+				
• ለማቋቋም (establishment) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				
• ለጥገና (maintenance) በረጅም ጊዜ	++	++	++				

አስተያየቶች/Remarks (በሠንጠረዥ 11 ውስጥ)፡ የተፅዕኖ ልኬት በባለሙያ ግምገማ የተመዘነ ሲሆን የተፅዕኖ ደረጃ በሦስቱ ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ እና ደጋ) በተደረጉ የጥናት ውጤቶች ላይ የተመሰረተ ነው (ምህረቴ እና ሌሎች/Mihretie et al., 2021፣ 2022 እ.አ.አ)። የመቀነስ/መደመር ምልክቶች የአሉታዊ/አዎንታዊ ተፅእኖ ደረጃን ያመለክታሉ፡ – = ትንሽ አሉታዊ፤ –/+ = ገለልተኛ፤ + = ትንሽ አዎንታዊ፤ ++ = አዎንታዊ፤ +++ = በጣም አዎንታዊ። በወጪ እና ጥቅም ጥምርታ ላይ ያለው ትንሽ አዎንታዊ ተጽዕኖ ለአረምና ተዘማጅ ስራዎች በሚወጣ ከፍተኛ ወጪ ምክንያት ነው።

የቴክኖሎጂው ድክመቶች እና መፍትሄዎች

ሠንጠረዥ 12 ጤፍን በመስመር መዝራት ያሉበትን ድክመቶች/ጉድለቶች አነስተኛ መሬት ካላቸው አርሶ-አደሮች አንፃር ያሳያል። የጤፍ ዘር በጣም ደቃቅ (small size) መሆን፣ ረድፍ/መስመር ለመስራት ከፍተኛ ቁጥር ያለው የጉልበት ሰራተኛ የሚጠይቅ መሆኑ እና በመስመሮች መካከል ከፍተኛ አረም የሚኖር መሆኑ ከዋና ዋናዎቹ ጉድለቶች መካከል ይጠቀሳሉ።

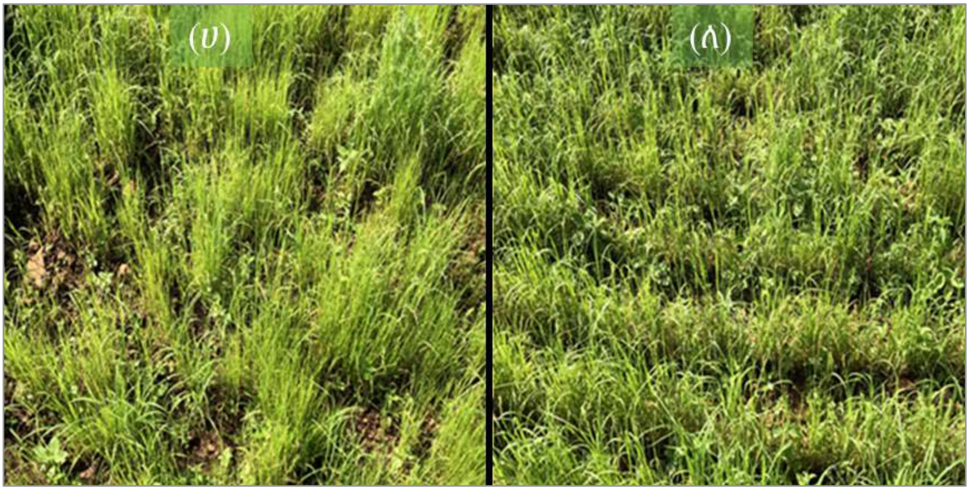
ሠንጠረዥ 12. ጤፍን በመስመር መዝራት ያሉበት ዋናዋና ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች

ድክመት/ችግር	መፍትሄዎች
• በሰው ጉልበት ለመዝራት ከፍተኛ ጉልበት ይጠይቃል	የተሻሻለ የመዝሪያ መሳሪያና ቴክኒኮችን መፍጠር
• የተሻሻለ ዘር መዝርያ መሳሪያ አለመገኘት	በእጅ መዝራት
• ቀጥ ያሉ መስመሮችን ለመስራት እና ዘርን ወጥ በሆነ መልኩ ለመዝራት አስቸጋሪ መሆኑ	በስልጠና እና ሰርቶ በማሳየት ክህሎትን ማሳደግ
• በረድፎች/መስመሮች መካከል ከፍተኛ አረም መኖር	ተገቢ የአረም መቆጣጠሪያ ዘዴዎችን መጠቀም
• የጤፍ አገዳ ጠንካራ ስለሚሆን ገለባው ለእንስሳት መኖነት ተስማሚ አለመሆን	ምትክ መኖን ወይም አማራጭ የአመጋገብ ዘዴዎችን መጠቀም

2.1.3. ለጤፍ ውስን እርሻ

መግለጫ

ጤፍ ልማት ላይ ውስን እርሻ ማለት ምርትን በማይጎዳ መልኩ የእርሻ ድግግሞሽ እና መጠንን (intensity) በመቀነስ የጉልበት ወጪን እና የአፈር መረበሽን ለመቀነስ የሚተገበር ቴክኖሎጂ ነው። በዚህ ቴክኖሎጂም መሬት የሚታረሰው አንድ ጊዜ ብቻ ሲሆን ይኸውም ከዘር በፊት ወይም በዘር ጊዜ የእንስሳትን የስበት ኃይል በመጠቀም ነው። በተለምዶ ከሚተገበር የእርሻ ስርዓት ጋር ሲነጻጸር ውስን እርሻ በርካታ ጠቀሜታዎች አሉት። እነሱም የአፈርን አወቃቀር/ቅርጽ ማሻሻል፣ የውሃ ስርገት መጠንን እና የኦርጋኒክ ቁስ ይዘትን ማሻሸል፣ እንዲሁም አፈር እና በአፈር ውስጥ የንጥረ ነገሮችን ክለት ይቀንሳል (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2020 እ.አ.አ፤ ምህረቴ እና ሌሎች/Mihretie et al., 2022 እ.አ.አ)። ነገር ግን በተቀነሰ እርሻ እና በመስመር መዝራት ምክንያት የሚመጣን አረም እና ተጓዳኝ ጉዳቶችን ለመከላከል ተገቢ የአረም መቆጣጠሪያ ዘዴዎችን መጠቀም አስፈላጊ መሆኑ ልብ ሊባል የሚገባው ጉዳይ ነው **(ምስል 6ለ)**።



ምስል 6. በሁለት የተለያዩ የእርሻ እና አዘራር ዘዴዎች መካከል ያለው የአረም ብዛት ልዩነት፡ (ሀ) ሶስት ጊዜ የታረሰ እና ጤፍ በብተና የተዘራ (ለ) አንድ ጊዜ የታረሰ እና ጤፍ በመስመር የተዘራ።

ምድብ እና ባህሪያት

ውስን እርሻ (Reduced tillage) የአፈር መረበሽን ለመቀነስ እና በአፈር ውስጥ የኦርጋኒክ ቁስ (organic matter) ይዘትን ለመጨመር ከሚተገበሩ የማሳ እንክብካቤ ቴክኖሎጂዎች አንዱ ነው። በወካት (WOCAT) ስታንዳርድ (መስፈርት) መሰረት ይህ ቴክኖሎጂ በዕቀባ/ቁጥብ ግብርና (conservation agriculture) የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን ስር ይመደባል **(ሠንጠረዥ 13)**።

ሠንጠረዥ 13. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር ለጤፍ ውስን እርሻ ባህሪያት

መስፈርት	መግለጫ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን	ዕቀባ/ቁጥብ ግብርና (conservation agriculture)
• የ ኤስኤልኤም (SLM) እርምጃ	የማሳ እንክብካቤ/አያያዝ
• የሚቀርፈው የመሬት መራቆት ዓይነት	አካላዊ የአፈር መራቆትና እና በውሃ የአፈር መሸርሸር
• የመፍትሄ ደረጃዎች	መቀነስ፣ መከላከል፣ መልሶ ማቋቋም

ተግባራዊ ዝርዝሮች፡ ስራዎች፣ ግብዓቶች እና ተስማሚ ሁኔታዎች

ውስን የእርሻ ቴክኖሎጂን መተግበር የተለያዩ መደበኛ ተግባራትን እና ግብዓቶችን ይፈልጋል **(ሠንጠረዥ 14 እና 15)** እንዲሁም የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎችን **(ሠንጠረዥ 16)** በጥንቃቄ መለየትን ይጠይቃል። ለቴክኖሎጂው ውጤታማነት የቁልፍ ተግባራትን ተስማሚ ጊዜ መረዳት በጣም አስፈላጊ ነው።

ሠንጠረዥ 14. ውስን የጤፍ እርሻን ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
የመጀመሪያ ስራ (establishment)		
• ከእንስሳት ንክኪ መጠበቅ	ሁሌም	ከሰብል ወቅት ውጭ
• የሸፋን ሰብሎችን ወይም ተረፈ ሰብል ጉዝጓዝ መጠቀም	ሁሌም	ከሰብል ወቅት ውጭ
• ፀረ-አረም መድኃኒቶችን (ለምሳሌ፣ ግላይፎስፌት) መርጨት	አንድ ጊዜ	ከመዝራት በፊት 10 ቀናት ቀደም ብሎ
• ማረስ	አንድ ጊዜ	በሚዘራበት ጊዜ
• በመስመር መዝራት	አንድ ጊዜ	በዝናብ ወቅት (ክረምት)
• ኤንፒኤስ (NPS) ማዳበሪያ መጨመር	አንድ ጊዜ	በሚዘራበት ጊዜ
የሰብል እንክብካቤ/አያያዝ እና ተጓዳኝ ስራዎች		
• አረም ማረም	3 ጊዜ	1ኛ ከዘር በኋላ ከ15–18 ቀናት፣ 2ኛ ከተዘራ ከ35–40 ቀናት እና 3ኛ እንደአስፈላጊነቱ
• ዩሪያ መጨመር	ሁለት ግዜ	በግብርና ቢሮ በተሰጠው ምክር መሰረት (ለምሳሌ አባሪ 7 ይመልከቱ)1ኛውን ግማሽ ከተዘራ ከ15–18 ቀናት ውስጥ፣ 2ኛውን ግማሽ ከተዘራ በኋላ ከ35–40 ባሉት ቀናት ውስጥ
• ከበሽታ እና ተባዮች መከላከል	ሲያስፈልግ	በሽታ እና ተባይ በሚከሰትበት ወቅት
• ማጨድ (መሰብሰብ)	አንድ ጊዜ	ሰብሉ ለአጨዳ በሚደርስበት
• ማድረቅ	አንድ ጊዜ	ከታጨደ በኋላ ወዲያውኑ
• መውቃት	አንድ ጊዜ	ከደረቀ በኋላ በደንብ በተዘጋጅ ቦታ ወይም የመውቂያ ማሽኖችን በመጠቀም
• ምርትን ማጓጓዝ	አንድ ጊዜ	ወዲያው ከተወቃ በኋላ
• ከእንስሳት ንክኪ መጠበቅ	ሁሌም	ከሰብል ወቅት ውጭ

ማሳሰቢያ (በሠንጠረዥ 14 ውስጥ)፡ ቴክኖሎጂው በመሬት ተጠቃሚዎች ተቀባይነትን ካገኘ በኋላ አብዛኛዎቹ የማሳ እንክብካቤ ስራዎች ከአመት አመት ስለሚደጋገሙ እንደ ማቆያ (maintenance) ስራዎች ሊከናወኑ ይችላሉ።

ሠንጠረዥ 15. ውስን የጤፍ እርሻ ተግባራትን ለማከናውን የሚያስፈልጉ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)

ግብዓት	መለኪያ	መጠን	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
የመጀመሪያ ስራዎች (establishment)				
• ፀረ-አረም (ለምሳሌ ግላይፎስፌት) ግዥ	ሊትር	2	280	560
• ለእርሻ ስራ የጉልበት ሰራተኛ	ሰው በቀን	17	105	1785
• የተሻሻለ የጤፍ ዘር ግዥ	ኪሎግራም	10	28	280
• ጤፍ ለመዝራት የጉልበት ሰራተኛ	ሰው በቀን[ሀ]	9	105	945
• ኤንፒኤስ (NPS) ማዳበሪያ	ኪሎግራም	80	12	960
ንዑስ ድምር				**4530**
የሰብል አያያዝ				
• ዩሪያ ማዳበሪያ	ኪሎግራም	46	43	1978
• ለ3 ጊዜ አረም የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን	33	105	3465
• ለ2 ጊዜ አረም የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን	33	105	3465
• ለመሰብሰብ የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን	12	105	1260
ንዑስ ድምር				**10,168**
ጠቅላላ				**14,698**

አስተያየቶች/Remarks (በሠንጠረዥ 15 ወስጥ)፡ አጠቃላይ ወጪ የተሰላው ከሰብል-አያያዝ ጋር የተያያዙ ወጪዎችን ብቻ ታሳቢ በማድረግ ነው። [ሀ]የዘር ወጪ በእጅ በመስመር መዝራትን ታሳቢ ያደረገ ነው፤ በእጅ በብተና ከተዘራ ወጪው 105 ብር ብቻ ሲሆን በመስመር መዝሪያ በማሽን ከተዘራ ደግሞ 2485 ብር ሊሆን ይችላል (ግዛው/Gizaw, 2014 እ.አ.አ)። የሃምሌ 3 ቀን 2020 እ.አ.አ የምንዛሬ ተመን (1 ብር = 0.029 የአሜሪካን ዶላር) የአመቱ አማካኝ የምንዛሬ ተመን ተደርጎ ተወስዷል። ሰው በቀን = የጉልበት ሰራተኛ መጠን በቀን ማለት ነው።

Table 16. ለጤፍ ውስን እርሻን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
ስነ-ምህዳራዊ ሁኔታዎች	
• የአየር ንብረት	ከከፊል-እርጥበታማ እስከ እርጥበታማ
• የመሬት አቀማመጥ	በዋናነት ሜዳማ
• አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠን	100–2500 ሚሜ
• ተዳፋትነት	ብዙውን ጊዜ ከደልዳላ (3%–8%) እስከ መካከለኛ ተዳፋት (8%–15%)
• የአፈር ጥልቀት	ከመካከለኛ (51–80 ሣሜ) እስከ በጣም ጥልቅ (>120 ሣሜ)

ሠንጠረዥ 16 (የቀጠለ)

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ መጠን	በጣም ዝቅተኛ (1%–2%) እስከ መካከለኛ (2.1%–4.2%)
• ከባህር ጠለል በላይ የመሬት ከፍታ	1500–2000 ሜትር
ማህበራዊና ኢኮኖሚያዊ	
• የእርሻ ስርዓት	አነስተኛ መሬት ያላቸው አርሶ-አደሮች
• የመሬት ይዞታ መጠን	በመሬት የይዞታ መጠን አይወሰንም
• የሜካናይዜሽን ደረጃ	የሰው እና የእንስሳት ጉልበት
• የመሬት ተጠቃሚ የሀብት ደረጃ	በሀብት ደረጃ አይወሰንም
• የመሬት ይዞታ መብቶች	በአብዛኛው የግል
• የመሬት አጠቃቀም መብቶች	በአብዛኛው በግለሰብ ደረጃ

የትግበራ ሂደቶች /ደረጃዎች

ደረጃ 1: የመሬት ዝግጅት እና መዝራት

- ✓ በዘር ወቅት አንድ ጊዜ በማረስ ተስማሚ የሰብል መሬት ማዘጋጀት (በአብዛኞዎቹ የኢትዮጵያ ክፍሎች በዝናብ ላይ የተመሰረተ የማምረት ስራዓት ጤፍ በብዛት የሚዘራው ከሐምሌ ወር መጨረሻ እስከ ነሀሴ ወር መጀመሪያ ሳምንት ድረስ ነው)።
- ✓ የሰብል ቅሪቶች በአፈሩ ውስጥ እንዲበሰብሱ (እንዲቀላቀሉ) እና የአፈሩ ንጥረ ነገር ይዘት እንዲሻሻል የዝናብ ወቅት ከመጀመሩ በፊት ማረስ አስፈላጊ ሊሆን ይችላል።
- ✓ ከተዘራ በኋላ ወዲያውኑ ኤንፒኤስ ማዳበሪያን ለአካባቢው በተመከረው መጠን መሰረት መጨመር (ለምሳሌ **አባሪ 7ን** ይመልከቱ)።
- ✓ ከ20–25 ሣሜ ክፍተት በመስጠት መስመሮችን መስራት እና ከ10–15 ኪግ በሄክታር የዘር መጠን በመጠቀም ጤፉን መዝራት።

ደረጃ 2፡ የሰብል አያያዝ (አረም ማረም፣ ከበሽታ እና ተባዮች መከላከል እና ምርት መሰብሰብ)

- ✓ በምክረ ሃሳብ መሰረት ማረም (ትክክለኛ ድግግሞሽ እና ወቅትን ጠብቆ)፤ አረም ከፍተኛ ይሆናል ተብሎ በሚታሰብበት ጊዜ ፀረ-አረም መድኃኒቶችን መጠቀም አስፈላጊ ሊሆን ይችላል።
- ✓ ሰብሉ ከተዘራ በኋላ ባሉት ከ15–18 ቀናት ውስጥ ግማሹን ዩሪያ ማዳበሪያ ለአካባቢው በተመከረው መጠን እና የአፈር ለምነት ሁኔታን ታሳቢ በማድረግ መጨመር። በመቀጠልም ከተዘራ በኋላ ባሉት ከ35–40 ቀናት ውስጥ ሁለተኛውን ግማሽ በምክረ ሃሳቡ መሰረት መጨመር።
- ✓ በበሽታ፣ በተባይ፣ በአይጥ እና በመጋሸብ ምክንያቶች ከሚደርስ ጉዳት መከላከል።

በቁልፍ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች

ውስን የጤፍ እርሻን መተግበር በሥነ-ምህዳራዊ፣ በኢኮኖሚያዊ፣ በማህበራዊ እና ባህላዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽዕኖዎች **በሠንጠረዥ 17** ውስጥ ተዘርዝረዋል። ለምሳሌ ጎርፍን በ19%–67% እና የአፈር ክለትን በ86%–94% ይቀንሳል እንዲሁም የአፈር ለምነትን በ21%–202% ያሻሽላል (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2020 እ.አ.አ)።

ሠንጠረዥ 17. ውስን የጤፍ እርሻን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋና ደጋ) ሲታይ

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
ስነ-ምህዳራዊ ጥቅሞች							
• የጎርፍ መቀነስ	+++	+++	+++		67	48	19
• የአፈር ክለት መቀነስ	+++	+++	+++		94	87	86
• የአፈር እርጥበት መጨመር	++	++	++				
• የአፈር ሽፋን መጨመር	++	++	++				
• የአፈር ለምነት መሻሻል[ሀ]	+++	+	+++		87	202	21
• የጎርፍ መጥለቅለቅ መቀነስ	++	++	++				
• የደለል መቀነስ	++	++	++				
ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞች							
• የሰብል ምርት መጨመር	+	+	+			27	2
• የመኖ ምርት መጨመር	+	+	+				
• የእርሻ ገቢ መጨመር	+++	+++	+++				
ማህበራዊና ባህላዊ ጥቅሞች							
• በኤስኤልኤም (SLM) ላይ እውቀትን መሻሻል	+	+	+				
• የማህበረሰብ ተቋማት መጠናከር	+	+	+				
የጥቅም እና ወጪ ጥምርታ							
• ለማቋቋም (establishment) በአጭር ጊዜ	++	++	++				
• ለእንክብካቤና አያያዝ (maintenance) በአጭር ጊዜ	++	++	++				
• ለማቋቋም (establishment) በረጅም ጊዜ	++	++	++				
• ለእንክብካቤና አያያዝ (maintenance) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				

አስተያየቶች/Remarks (በሠንጠረዥ 17 ውስጥ)፡ የተፅዕኖ ልኬት በባልሙያ ግምገማ የተመዘነ ሲሆን የተፅዕኖው ደረጃ በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ወይና ደጋና ደጋ) በተደረጉ የጥናት ውጤቶች ላይ የተመሰረተ ነው (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2019፤ 2020 እ.አ.አ፤ ምህረቴ እና ሌሎች/Mihretie et al., 2021a, b፤ 2022 እ.አ.አ)። የመደመር ምልክቶች ቁጥር የአዎንታዊ ተፅእኖ መጠንን ያሳያል፡፡ + = ትንሽ አዎንታዊ፤ ++ = አዎንታዊ፤ +++ = በጣም አዎንታዊ። [u]ውስን እርሻ ከተተገበረ ከ3 ዓመታት በኋላ በተገኘ አማካይ ጠቅላላ የናይትሮጅን፣ ፎስፎረስ እና ፖታስየም ለውጦች መሰረት (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2020 እ.አ.አ)።

የቴክኖሎጂው ድክመቶች እና መፍትሄዎች

የተቀነሰ የጤፍ እርሻን መተግበር ጎርፍን እና የአፈር ክለትን በእጅጉ የሚቀንስ እና የአፈር ለምነትን የሚያሻሽል (**በሠንጠረዥ 17**) ቢሆንም ግን ከውሃ ማቆርና አረም ጋር ተያይዞ አንዳንድ ድክመቶች አሉበት (**ሠንጠርዥ 18**)። ከፍተኛ የአረም መፈጠር (ወረራ) ዋነኛው ድክመት እና አማራጭ መፍትሄዎችን የሚጠይቅ ነው።

ሠንጠረዥ 18. ለጤፍ የተቀነሰ እርሻን በመተግበር ያሉበት ድክመቶች/ችግሮች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች

ድክመት/ችግር	መፍትሄዎች
• መሬት/ማሳ በከፍተኛ ደረጃ ለአረም ወረራ መጋለጥ	ከመዝራት በፊት እና በኋላ ፀረ-አረም መድኃኒቶችን መርጨት ወይም ሌሎች የተቀናጁ የአረም መከላከያ ዘዴዎችን መጠቀም
• ውሃ የማስረግ አቅማቸው ዝቅተኛ በሆነ አፈሮች ላይ ውሃ ማቆር እና ተያያዥ ችግሮች መፈጠር	ተገቢ የውሃ ማቆር ማስወገጃ ዘዴዎችን መተግበር
• የሰብል ቅሬቶች ከአፈር ጋር የመዋሃድ ሁኔታ ዝቅተኛ መሆን	ተገቢ ስራዎችን መተግበር (ለምሳሌ የሰው ጉልበት በመጠቀም በእጅ መቆፈሪያ መቀላቀል)

2.1.4. በበጋ ወቅት ጤፍ በመስኖ ማምረት

መግለጫ

በኢትዮጵያ ውስጥ ጤፍ በባህላዊ መንገድ በረጅም የዝናብ ወቅት (መኸር) በዝናብ ጥገኝነት ሲመረት የኖረ ሰብል ነው። ነገር ግን የመዝሪያ ጊዜያቶች እና ስራዎች እንደየአካባቢው ይለያያሉ። ለምሳሌ ዘር መዝራት ከሀምሌ ወር አጋማሽ ጀምሮ እስከ ነሐሴ ወር መጀመሪያ ድረስ ሲሆን ይህም የሆነው እንደየአካባቢው፣ የጤፍ ዝርያው ለማደግ የሚውስድበት የጊዜ እርዝማኔ፣ የአፈር አይነት እና የዝናብ ወቅት የሚጀምርበት ጊዜ ሰለሚለያይ ነው። በዝናብ ጥገኝነት ጤፍን ማምረት ብዙ የእርሻ ስራዎችን፣ አፈርን መጠቅጠቅ እና በቂ እርጥበት ባለበት ጊዜ መዝራትን ይፈልጋል፣ ይህም የሚሆነው አረምን ለመቆጣጠር እና ዘር በጥሩ ሁኔታ እንዲበቅል ለማድረግ ነው። በኢትዮጵያ በዝናብ ጥገኝነት እና በባህላዊ የአመራረረት ዘዴ የጤፍ ምርት እስከ 1.8 ቶን በሄክታር (CSA, 2019 እ.አ.አ) የተመዘገበ ሲሆን በመስኖ ሰብሉ

ምንም አይነት የንጥረ ነገር (ምግብ) እና ውሃ እጥረት ካላጋጠመው እስከ 2.6 ቶን በሄክታር ሊመረት ይቻላል **(ምስል 7)**።

በበጋ ወቅት በመስኖ የሚለማ የጤፍ ምርትን ተግባራዊ ማድረግ የሚቻለው ለሰብሉ ተስማሚ የሆነ ውሃና ማዳበሪያ በመጨመር ሲሆን ይህን በማድረግ የሰብል ምርታማነትን እና የአርሶ-አደሩን ገቢ ማሳደግ ይቻላል። በሰሜን ምዕራብ ኢትዮጵያ ጤፍን በመስኖ ለማልማት ትክክለኛው የመዝሪያ ጊዜ ከታህሳስ አጋማሽ እስከ ጥር አጋማሽ ድረስ ነው። የመስኖ ውሃ መጠን እና ድግግሞሽ የሚወሰነው በሰብሉ ጠቅላላ ውሃን የማትነን መጠን (299–342 ሚሜ) እና በሃይለሚካኤል/Hilemicael እና አላምረው/Alamirew (2017 እ.አ.አ) የተመከረውን አማካይ አጠቃላይ የውሃ ፍላጎትን (319 ሚሜ) ግምት ውስጥ በማስገባት መሆን አለበት። ለመስኖ የሚመረጠው የጤፍ ዝርያ እንደ አፈር አይነቱ እና እንደየአካባቢው የአየር ንብረት ሁኔታ ሊለያይ ይችላል።

ምድብ እና ባህሪያት

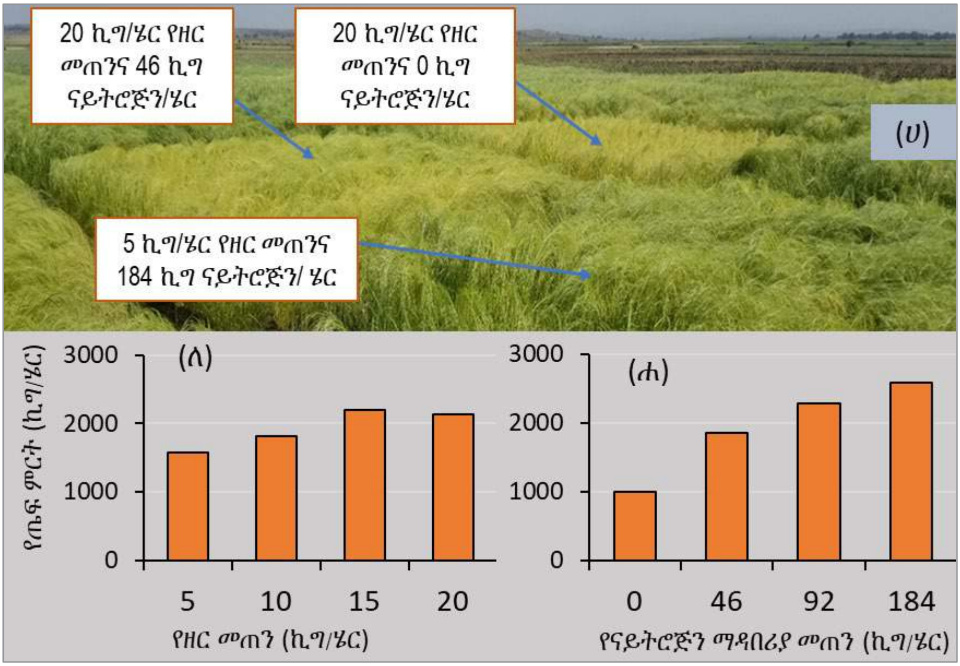
የመስኖ ጤፍ ልማት የመሬት ምርታማነትን ለማሻሻል የሚተገበር እና የአፈርና ውሃ አያያዝ ስራዎችን የሚጠይቅ የማሳ እንክብካቤ ስራ ነው። በወካት (WOCAT) ስታንዳርድ/መስፈርት መሰረት ይህ ቴክኖሎጂ በመስኖ አያያዝ እና በኢኮኖሚያዊ ውጤታማነት (economic efficiency) በሚል ዘላቂ መሬት አያያዝ (SLM) ቡድን ስር ይካተታል/ይመደባል **(ሠንጠረዥ 19)**።

ሠንጠረዥ 19. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) የሚተገበር የመስኖ ጤፍ ቴክኖሎጂ ባህሪያት

መስፈርት	መግለጫ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን	የመስኖ አስተዳደር እና ኢኮኖሚያዊ ውጤታማነት
• የ ኤስኤልኤም (SLM) እርምጃ	የሰብል/ማሳ አያያዝ/እንክብካቤ
• የሚቀርፈው የመሬት መራቆት ዓይነት	በውሃ እና በንፋስ የሚመጣ የአፈር ክለት
• የመፍትሄ ደረጃዎች	መቀነስ እና መከላከል

ተግባራዊ ዝርዝሮች፡ ስራዎች፣ ግብዓቶች እና ተስማሚ ሁኔታዎች

ጤፍን በመስኖ ማምረት የተለያዩ መደበኛ ተግባራትን እና ግብአቶችን **(ሠንጠረዥ 20 እና 21)** እንዲሁም ስነ-ምህዳራዊ፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎችን በጥንቃቄ መገምገም እና ግምት ውስጥ ማስገባት ይጠይቃል **(ሠንጠረዥ 22)**። ዘር ለመዝራት፣ ውሃ ለማጠጣት እና ማዳበሪያዎችን ለመጨመር ምቹ ሁኔታና ጊዜ መለየት በጣም አስፈላጊ ነው።



ምስል 7. በሰሜን ምዕራብ ኢትዮጵያ የመስኖ ጤፍ አፈፃፀም፡ (ሀ) በደምቢያ ጣቢያ በመስኖ የለማ የጤፍ ቁመና ከፊል እይታ እና (ለ) በዘር መጠን እና (ሐ) ናይትሮጅን ማዳበሪያ አጠቃቀም መሰረት በቆጋ ጣቢያ በጥናት የተገኘ የእህል ምርት አፈፃፀም ልዩነት፤ ኪግ/ሄር = ኪሎግራም በሄክታር።

ሠንጠረዥ 20. ጤፍን በመስኖ ለማምረት የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
የመጀመሪያ ስራዎች (establishment)		
• የመሬት ዝግጅት (ማረስ)	4 ጊዜ	የመኸር ሰብል ከተሰበሰበ በኋላ ጀምሮ ባለው ጊዜ፤ 4ኛውን እርሻ በዘር ጊዜ ማከናወን ይቻላል
• ዘር እና ማዳበሪያ ማዘጋጀት	አንድ ጊዜ	በመሬት ዝግጅት ወቅት
• መዝራት	አንድ ጊዜ	ከታህሳስ አጋማሽ እስከ ጥር አጋማሽ ድረስ
• NPS ማዳበሪያ (NPS) መጨመር	አንድ ጊዜ	በዘር ጊዜ/ሲዘራ
የሰብል እንክብካቤ/አያያዝና ሌሎች ተጓዳኝ ስራዎች		
• ሰብሉን በመስኖ ማልማት	በሳምንት አንድ ጊዜ ለ 4 ወራት	ከተዘራ ጅምሮ እስከ ሰብሉ እስኪደርስ
• አረም ማረም	ሁለት ግዜ	1ኛ አረም ከተዘራ በኋላ ከ15–18 ቀናት ውስጥ፣ 2ኛው ደግሞ ከ35–40 ቀናት በኋላ
• ከአረም በኋላ ዩሪያ ማዳበሪያ መጨመር	ሁለት ግዜ	በግብርና ቢሮ ምክር መሰረት (ለምሳሌ **አባሪ 7ን** ይመለከቱ) የመጀመሪያውን ግማሽ ከዘር በኋላ ከ15–18 ባሉት ቀናት፣ ሁለተኛውን ከ35– 40 ቀናት በኋላ

ሠንጠረዥ 20 (የቀጠለ)

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
• ከበሽታ እና ተባይ መካላከል	ሲያስፈልግ	በሽታ እና ተባይ ሲከሰት
• መሰብሰብ (ማጨድ፣ መከመር)	አንድ ጊዜ	ሰብሉ በሚደርስበት ጊዜ ወይም የጤፉ ፍሬ ሲበስል (በሚያዚያ ሊሆን ይችላል)
• ማድረቅ	አንድ ጊዜ	ወዲያውኑ ከአጨዳ በኋላ
• መውቃት	አንድ ጊዜ	የጤፉ ነዶ በትክክል ከደረቀ በኋላ በአግባቡ በተዘጋጀ ቦታ ወይም የመውቂያ ማሽኖችን በመጠቀም ከሚያዚያ እስከ ግንቦት ባለው ጊዜ ውስጥ

ሠንጠረዥ 21. ጤፍን በመስኖ ለማምረት የሚያስፈልጉ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)

ግብዓት	መለኪያ	መጠን	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
የመጀመሪያ ስራዎች (crop establishment)				
• ለእርሻ ስራ የሚያስፈልግ ጉልበት	ሰው በቀን[ሀ]	68	105	7140
• የተሻሻለ የጤፍ ዘር ግዥ	ኪሎግራም	10	44	440
• ለመዝራት የሚያስፈልግ ጉልበት	ሰው በቀን[ለ]	9	105	945
• ኤንፒኤስ (NPS) ማዳበሪያ ግዥ	ኪሎግራም	100	12	1200
ንዑስ ድምር				**9725**
የሰብል አያያዝ				
• ለሁለት ጊዜ አረም ስራ የሚያስፈልግ ጉልበት	ሰው በቀን	33	105	3465
• ዩሪያ ማዳበሪያ ግዥ	ኪሎግራም	50	43	2150
• ለመስኖ ሥራ የሚያስፈልግ ጉልበት	ሰው በቀን	20	105	2100
• ሰብል ለመሰብሰብ የሚያስፈልግ ጉልበት	ሰው በቀን	12	105	1260
• ጤፍ ለመውቃት የሚያስፈልግ ጉልበት	ሰው በቀን	10	105	1050
ንዑስ ድምር				**10,025**
ጠቅላላ ድምር				**19,580**

አስተያየቶች/Remarks (በሠንጠረዥ 21 ውስጥ)፡ ከሰብል አያያዝ ጋር የተያያዙ ወጪዎች ብቻ ታሳቢ በማድረግ ነው። ሰው በቀን = የሰው ጉልበት ቁጥር በቀን። [ሀ]አጠቃላይ ወጪ 4 ጊዜ ለማረስ የሚወጣ ወጪ ነው፤ በመስመር የሚዘራ ማሽን ጥቅም ላይ የሚውል ከሆነ አጠቃላይ የመዝሪያ ወጪ 2485 ብር ሊሆን ይችላል (ግዛው/Gizaw, 2014 እ.አ.አ)። የሃምሌ 3 ቀን 2020 እ.አ.አ የምንዛሬ ተመን (1 ብር = 0.029 የአሜሪካን ዶላር) የዓመቱ አማካኝ የምንዛሬ ተመን ተደርጎ ተወስዷል።

ሠንጠረዥ 22. የጤፍ መስኖን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
ስነ-ምህዳራዊ ሁኔታዎች	
• የአየር ንብረት	ከከፊል-ደረቃማ እስከ ከፊል-እርጥበታማ
• አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠን	500–1500 ሚሜ
• የመሬት አቀማመጥ	በዋናነት ሜዳማ
• ተዳፋትነት	በአብዛኛው ደልዳላ (0%–3%)
• የአፈር ጥልቀት	መካከለኛ (51–80 ሣሜ) እስከ በጣም ጥልቅ (>120 ሣሜ)
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ መጠን	ከዝቅተኛ (1%–2%) እስከ መካከለኛ (2.1%–4.2%)
• ከባህር ጠለል በላይ የመሬት ከፍታ	1500–2500 ሜትር
ማህበረዊና ኢኮኖሚያዊ	
• የእርሻ ስርዓት	አነስተኛ መሬት ያላቸው አርሶ-አደሮች
• የመሬት ይዞታ መጠን በቤተሰብ	ከትንሽ (0.5 ሄክታር) እስከ ትልቅ (>2 ሄክታር)
• የሜካናይዜሽን አጠቃቀም ደረጃ	የሰውና የእንስሳት ጉልበት እና የእርሻ ማሽኖችን (ትራክተር፣ መውቂያ እና ኮምባይነር) መጠቀም
• የመሬት ተጠቃሚዎች የሀብት ደረጃ	በሀብት ደረጃ አይወሰንም
• የመሬት ባለቤትነት መብቶች	በአብዛኛው የግል
• የመሬት አጠቃቀም መብቶች	በአብዛኛው በግለሰብ ደረጃ

የትግበራ ሂደቶች/ደረጃዎች

ደረጃ 1: የመሬት ዝግጅት

- ✓ ተስማሚ ዘዴዎችን እና የእርሻ ድግግሞሽ በመጠቀም መሬትን ማዘጋጀት፤ እንደየ አፈሩ ባህሪያት መሬት እስከ አራት ጊዜ ሊታረስ ይችላል።
- ✓ ከመጨረሻው እርሻ ቀጥሎ ወዲያውኑ የመስኖ ውሃ መጨመር (ውሃ ከመጠን በላይ መጨመር የለበትም)።
- ✓ ኤንፒኤስ (NPS) እና ዩሪያ ማዳበሪያዎችን ለአካባቢው በወጣው ምክረ ሃሳብ (መጠን) መሰረት መጨመር (ለምሳሌ **አባሪ 7ን** ይመልከቱ)።

ደረጃ 2፡ መዝራት

- ✓ የጤፍ ዘርን በመስመር ከ20–25 ሣሜ ርቀት እና ከ10–15 ኪሎግራም በሄክታር በሆነ የዘር መጠን መዝራት፤ ለመስኖ ጤፍ ልማት 15 ኪሎግራም በሄክታር ከተስማሚ የናይትሮጅን ማዳበሪያ መጠን ጋር ተመጣጣኝ የዘር መጠን እንደሆነ በጥናት ውጤት ታይቷል (**ምስል 7ን** ይመልከቱ)።

ደረጃ 3፡ የሰብል አያያዝ (መስኖ፣ አረም ማረም፣ ማዳበሪያ መጨመር፣ ከበሽታ እና ተባይ መከላከል እና ምርት መሰብሰብ)

- ✓ የመስኖ ውሃን በ 4 ቀን ልዩነት እስከ 20 ቀናት ድረስ እና ከ 20 ቀናት በኋላ በ 6 ቀናት ልዩነት ውስጥ ማጠጣት፤ ያልተጠበቀ ዝናብ ሲከሰት መስኖ ላያስፈልግ ይችላል።

- ✓ አረም በተገቢው ድግግሞሽ እና ወቅት ማረም።
- ✓ ከተዘራ በኋላ ከ15–18 ባሉት ቀናት ውስጥ ለአካባቢው በተሰጠው ምክረ ሃሳብ እና የአፈር ለምነት ሁኔታ በመመስረት ግማሹን የዩሪያ ማዳበሪያ መጨመር፤ ሁለተኛውን ግማሽ ከተዘራ በኋላ ከ35–40 ባሉት ቀናት ውስጥ መጨመር አለበት።
- ✓ ከመጋሸብ፣ ከአይጥ እና ተባዮች ጋር በተገናኘ ከሚመጣ ማንኛውም ጉዳት እና ተያያዥ የምርት ብክነት መከላከል።
- ✓ የተለያዩ ሁኔታዎችን (ለምሳሌ፣ የሰብል መድረሻ ጊዜ እና ያልተጠበቀ ዝናብ) ታሳቢ በማድረግ ትክክለኛውን የመሰብሰቢያ እና የመውቂያ የጊዜ ሰሌዳና ዘዴዎችን ማዘጋጀት። ሰብሉ ከደረሰ በኋላ በማጨድ በአግባቡ ማድረቅ እና ለውቂያ ምቹ በሆነ መጠን ክምሮችን መከመር።

በቁልፍ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች

ጤፍን በመስኖ ማምረት ዘርፈ ብዙ ጠቀሜታዎች አሉት (**ሠንጠረዥ 23**)። ለምሳሌ በዝናብ ጥገኝነት ከማምረት ጋር ሲነፃፀር ምርትን ከ56% እስከ 150% ድረስ ይጨምራል። በተጨማሪም በደረቅ ወቅት ለአፈሩን ሽፋን የሚሰጥ ከመሆኑም በላይ የእንስሳት መኖን ይጨምራል።

ሠንጠረዥ 23. የመስኖ ጤፍን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ እና ደጋ) ሲታይ

ቁልፍ አመላካች	የተጽእኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
የስነ-ምህዳራዊ ጥቅሞች							
• የጎርፍ መቀነስ	++	++	++				
• የአፈር ክለት መቀነስ	++	++	++				
• የአፈር እርጥበት መጨመር	++	++	++				
• የአፈር ሽፋን መጨመር	+++	+++	+++				
• የአፈር ለምነት መሻሻል	–/+	–/+	–/+				
• የጎርፍ መጥለቅለቅ መቀነስ	ተማ	ተማ	ተማ				
• የደለል መቀነስ	ተማ	ተማ	ተማ				
ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞች							
• የሰብል ምርት መጨመር[ሀ]	+++	+++	+++			56–150	
• የመኖ ምርት መጨመር	+++	+++	+++				
• የእርሻ ገቢ መጨመር	+++	+++	+++				
የማህበራዊና ባህላዊ ጥቅሞች							
• በዘላቂ የመሬት አያያዝ ላይ እውቀትን ማሻሻል	+	+	+				
• የማህበረሰብ ተቋማት መጠናከር	+	+	+				
የጥቅም እና ወጪ ጥምርታ							
• ለማቋቋም (establishment) በአጭር ጊዜ	+	+	+				
• ለመንከባከብ (maintenance) በአጭር ጊዜ	+	+	+				
• ለማቋቋም (establishment) በረጅም ጊዜ	++	++	++				
• ለመንከባከብ (maintenance) በረጅም ጊዜ	++	++	++				

አስተያየቶች/Remarks (በሠንጠረዥ 23 ውስጥ)፡ የተፅዕኖ ልኬት በባለሙያ ግምገማ የተመዘነ ሲሆን የተፅዕኖው ደረጃ በወይና ደጋ የስነ-ምህዳር ሁኔታ (በቆጋ እና ደምቢያ ጣቢያዎች) በተደረገ የጥናት ውጤት መሰረት ነው። በጥቅም እና ወጪ ጥምርታ ላይ የሚኖረው ተፅዕኖ ጤፉን ለማልማትና ለመንከባከብ በሚወጣው ወጪ እና ከጤፍ ገለባ እና እህል ምርት በሚገኝ ትርፍ ላይ የተመሰረተ ነው። የመቀነስ/የመደመር ምልክቶች የአሉታዊ/አዎንታዊ ተፅእኖ መጠንን ያመለክታሉ፡ – = በትንሹ አሉታዊ፣ –/+ = ገለልተኛ፣ + = ትንሽ አዎንታዊ፣ ++ = አዎንታዊ፣ +++ = በጣም አዎንታዊ፣ ተማ = ተፈጻሚ ማይሆን። [u]ስሌቱ የተሰራው በዓመት ሁለት የጤፍ ሰብሎችን (በዝናብ + በመስኖ) እና 1.8 ቶን በሄክታር (የአርሶ-አደሮች ምርት፣ ሲኤስኤ/CSA, 2009 እ.አ.አ) የእህል ምርትን እንደ መነሻ በመውሰድ ነው።

የቴክኖሎጂው ድክመቶች እና መፍትሄዎች

***ሠንጠረዥ* 24** ጤፍን በመስኖ ማልማት ያሉበትን ችግሮች አነስተኛ መሬት ካላቸው አርሶ-አደሮች ታሳቢ በማድረግ ያሳያል። የመስኖ አገልግሎት ተደራሽነት አናሳ መሆን ከሁሉም በላይ ዋነኛ ችግር ተደርጎ ይታያል፣ በተለይም የመስኖ ውሃ ምንጮች ውስን በሆኑባቸው እና የመሬት አቀማመጥ ወጣ ገባ በሆኑባቸው አካባቢዎች።

***ሠንጠረዥ* 24.** የጤፍ መስኖን መተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች

ድክመት/ችግር	መፍትሄዎች
• ከፍተኛ የግብዓት ወጪ (ጉልበት እና ማዳበሪያ) የሚጠይቅ መሆኑ	የተሻሻሉ እና ርካሽ ቴክኖሎጂዎችን (ለምሳሌ የተሻሻሉ ዝርያዎች እና ተገቢ የማሳ እንክብካቤ) በመጠቀም ምርታማነትን ማሻሻል እና ከፍተኛ ወጪን ማካካስ
• ከፍተኛ የእውቀት/ክህሎት ደረጃ የሚፈልግ መሆኑ	ለባለሙያዎች እና አርሶ-አደሮች ስልጠና መስጠት
• የመስኖ ውሃ እና መገልገያዎች አቅርቦት እጥረት መኖሩ	አስተማማኝ የውሃ ምንጮችን እና የመስኖ አገልግሎቶችን ማጎልበት
• በአርሶ-አደሮች መካከል ግጭት ሊፈጠር የሚችል መሆኑ	የመስኖ አገልግሎቶችን በጋራ ለመጠቀም መተዳደሪያ ደንብ ማውጣት
• ሰብሉ በሚደርስበት ጊዜ ባልተጠበቀ ዝናብ ጉዳት ተጋላጭ መሆኑ	ተስማሚ የአየር ንብረት ትንበያና የቅድመ ማስጠንቀቂያ ስርዓት መዘርጋት
• የአፈር ጨዋማነት ችግር ሊከሰት መቻሉ	የጨዋማነት መቆጣጠሪያ ዘዴዎችን መጠቀም

2.1.5. የጤፍ ግሽበት ቁጥጥር

መግለጫ

መጋሸብ ማለት በደካማ አገዳ እና ሥር ምክንያት የሚፈጠር የሰብል ተክሎች መውደቅ (መተኛት) ማለት ነው። የብርዕ እና አገዳ ሰብሎች በተለይም ከግሉቲን ነጻ ለሆነውና ብትን ዛላ ላለው የጤፍ ሰብል ዋነኛ የምርት መቀነስ ምክንያት ነው (ቫን ደልደን እና ሌሎች/Van Delden, et al., 2010 እ.አ.አ)። ስለዚህ የእህል ምርትን ለመጨመር የብርዕና አገዳ ሰብሎችን ግንድ ጥንካሬ በማጎልበት ወይም ሌሎች ዘዴዎችን በመጠቀም መጋሸብን መቆጣጠር ወሳኝ ነው (ባያብል እና ሌሎች/Bayable et al., 2021 እ.አ.አ)። የጤፍ መጋሸብን ለመቆጣጠር ወይም ለመቀነስ በሰፊው ጥቅም ላይ ከሚውሉት ቴክኒኮች መካከል በከፊል ድንክ (አጭር) ዝርያን መጠቀም አንዱ ይሁን እንጂ ውጤታማናቱ እስከ ዛሬ ድረስ አነስተኛ ነው። በያብል እና ሌሎች/Bayable et al. (2020 እ.አ.አ) የተካሄደ ጥናት ከተሻሻሉ አያያዝ ጋር ከተቀናጁ መጋሸብን የሚቋቋም አቅም ያላቸው ብዙ የጤፍ ዝርያዎች እንዳሉ አሳይቷል **(ምስል 8)**።

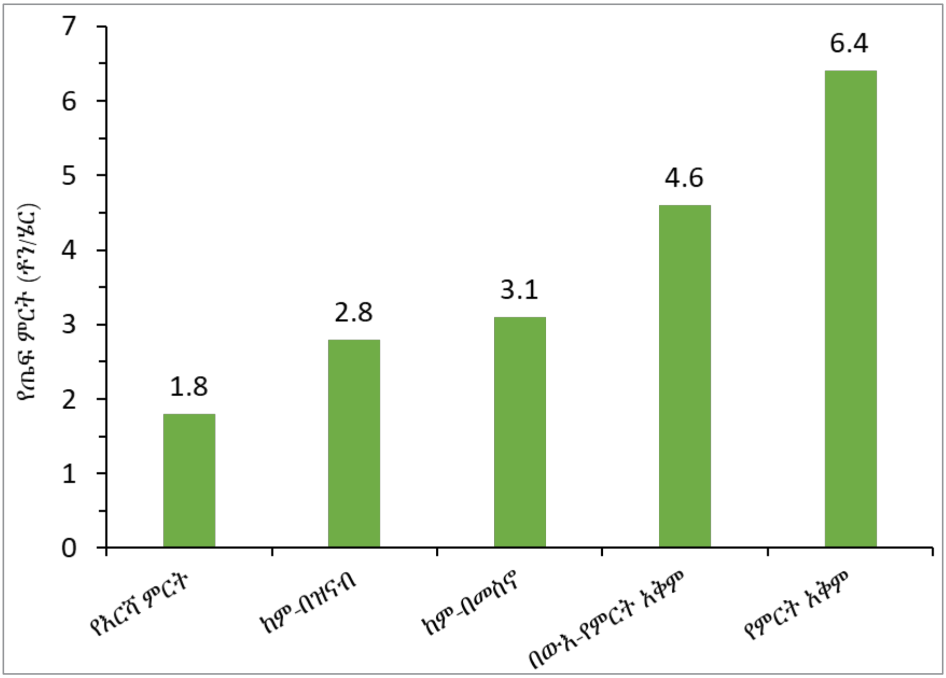
ሜካኒካል ድጋፍን (mechanical support) በተገቢው ሁኔታ በመተግበር የጤፍ መጋሸብን ለመቆጣጠር እንደ አማራጭ ዘዴ መጠቀም ይቻላል። በዝናብ እና በመስክ ላይ በተካሄዱ ሙከራ ውጤቶች እንዳሳዩት የዝርያ ዓይነትን መሰረት በማድረግ ሜካኒካል ድጋፎችን መጠቀም የጤፍ እህል ምርትን በ 6%–36% ሊጨምር ይችላል **(ምስል 9ሠ)**። በተጨማሪም ግሽበትን መቆጣጠር ከተቻለ እና ጥንቃቄ የተሞላበት የሰብል እንክብካቤና አያያዝ አሰራሮች ተግባር ላይ ከዋሉ የጤፍ እህል ምርትን ከእጥፍ በላይ ማሳደግ እንደሚቻልም ተረጋግጧል **(ምስል 8)**። የተሻሻሉ የእንክብካቤና አያያዝ ስራዎችን በመተግበር የሚገኘው አማካይ የእህል ምርት 4.6 ቶን በሄክታር ሊሆን እንደሚችል ይገመታል። ይህም በተለምዶ አሰራር ከሚገኘው ምርት (1.8 ቶን በሄክታር) ጋር ሲነጻጸር በጣም ከፍተኛ ሲሆን በአሰራር ልዩነት ምክንያታ 156% የሚሆን የምርት ክፍተት እንዳለ ያሳያል (ባያብል እና ሌሎች/ Bayable et al., 2020 እ.አ.አ)።

ምድብ እና ባህሪያት

የጤፍ ግሽበት ቁጥጥር ከሌሎች ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች የተለየ ነው። ይህ ቴክኖሎጂ በቀጥታ ከመሬት አያያዝ ጋር የተገናኘ ሳይሆን በዋናነት የምርት ብክነትን ለመቀነስ ሰብሉን ከመንከባከብ እና መቆጣጠር ጋር የተገናኘ ስራ ነው። በወካት (WOCAT) መስፈርት መሰረት ይህ ቴክኖሎጂ ኢኮኖሚያዊ ውጤታመነት በሚል የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን ውስጥ ይካተታል **(ሠንጠረዥ 25)**።

ሠንጠረዥ 25. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር የጤፍ ግሽበት ቁጥጥር ባህሪያት

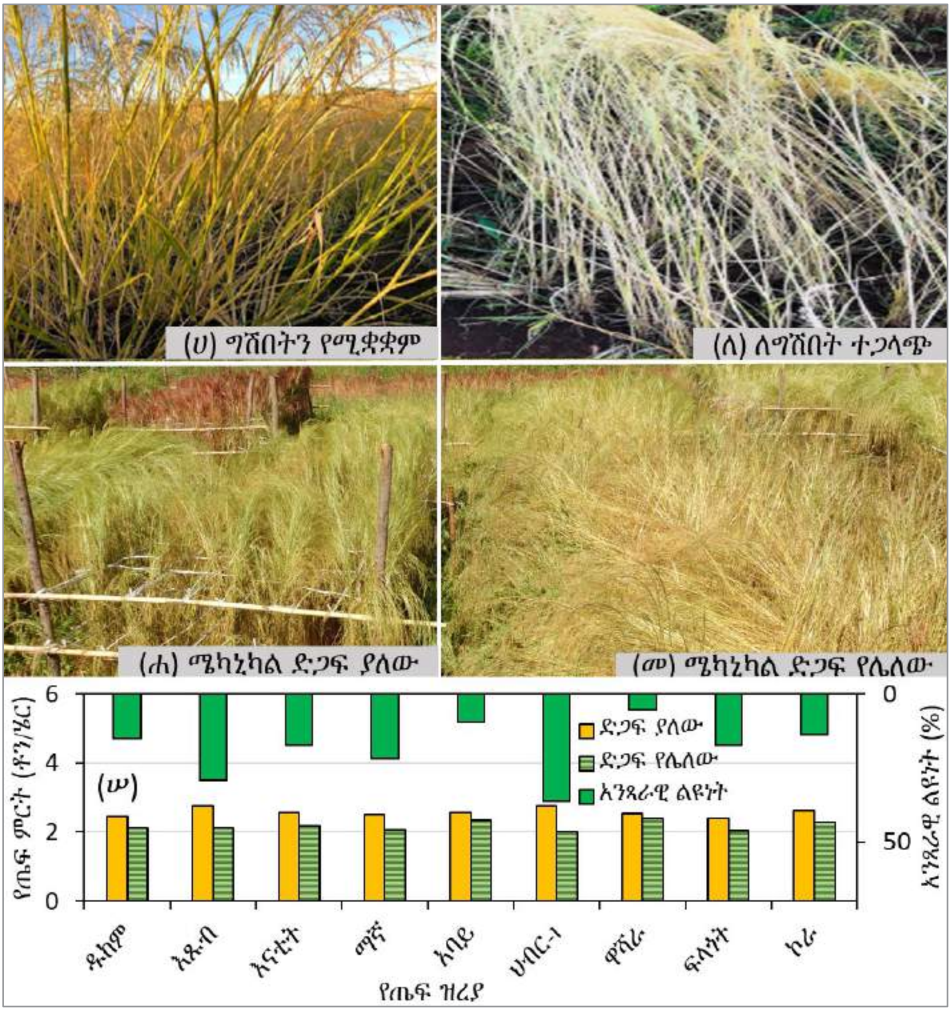
መስፈርት	መግለጫ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን	የተሻሻለ እጽዋት ዝርያ እና ኢኮኖሚያዊ ውጤታማነት
• የ ኤስኤልኤም (SLM) እርምጃ	የማሳ እንክብካቤና አያያዝ
• የሚቀርፈው የመሬት መራቆት አይነት	ተፈፃሚ የማይሆን
• የመፍትሄ ደረጃዎች	መከላከል እና መቀነስ



ምስል 8. በእንክብካቤና አያያዝ ልዩነት ምክንያት የሚፈጠር የጤፍ ምርት ክፍተቶች፡ **የእርሻ ምርት** = አማካይ ምርት በዝናብ እና በአርሶ-አደሮች የተለመዱ አሰራሮች (ማዕከላዊ ስታቲስቲክስ ባለስልጣን/CSA, 2019 እ.አ.አ)፤ **ከም-በዝናብ** = በዝናብ ብቻ ሊገኝ የሚችል ከፍተኛ ምርት (ግሸበት ቁጥጥር ሳይደረግበት)፣ በሁለት ቦታዎች (በሰሜን ምእራብ ኢትዮጵያ በአዴትና በቢቻና ጣቢያዎች) ለሁለት ዓመት ለስድስት የተሻሻሉ ዝርያዎች የተገኘ አማካይ ምርት (ባያብል እና ሌሎች/Bayable et al., 2021 እ.አ.አ)፤ **ከም-በመስኖ** = በመስኖ ሊገኝ የሚችል ከፍተኛ ምርት፣ ከፍተኛው የውሃ መጠን በመጠቀም የተገኘ ከፍተኛ ምርት (ይሁን እና ሌሎች/Yihun et al., 2013 እ.አ.አ)፤ በውእ-የምረት አቅም = በዝናብ እጥረት ብቻ የተገደበ የማምረት እምቅ እና ሜካኒካል ድጋፍ በማድረግ የመጋሸብ ቁጥጥር የተደረገበት (ተክሉ እና ተፈራ/Teklu and Tefera, 2005 እ.አ.አ)፤ **የምረት አቅም** = በተሟላ የመስኖ ሁኔታ የተገኘ እምቅ ምርት፣ ከፍተኛ ማዳበሪያ መጠን በመጨመር እና ግሸበትን በመቆጣጠር በአዴት ጣቢያ የተካሄደ የሙከራ (pot experiment) ውጤት (ባያብል እና ሌሎች/Bayable et al., 2021 እ.አ.አ)።

ተግባራዊ ዝርዝሮች

ለችካል፣ ገመድ እና ሜካኒካል ድጋፍ ለመስራት ከሚፈለግ ተጨማሪ የጉልበት ስራተኛ ወጪዎች (ጠቅላላ ወጪ = 2800 ብር በሄክታር በዓመት) በስተቀር ለዚህ ቴክኖሎጂ የሚካናውኑ ተግባራት እና ወጪዎች እንዲሁም ተስማሚ የሆኑ ሥነ-ምህዳራዊ እና ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች ከመስመር መዝራት ቴክኖሎጂ ተግባራት (**ክፍል 2.1.2**) ጋር ተመሳሳይ ናቸው። ግሸበትን የሚቋቋም ዝርያ ወይም ሜካኒካል ድጋፍን ወይም ሁለቱንም በመጠቀም የግሸበት ቁጥጥርን ተግባራዊ ለማድረግ የሚከናወኑ ስራዎች እና ሂደቶች እንደሚከተለው ተብራርተዋል።



ምስል 9. የጤፍ ግሽበት ቁጥጥር ተጽዕኖን የሚያሳይ፡ ለግሽበት ተጋላጭ በሆኑ (ሀ) እና ግሽበትን በሚቋቋሙ (ለ) የጤፍ ዝርያዎች መካከል ያለ የአገዳ (ቁመና) ልዩነት እና መካኒካል ድጋፍ በለው (ሐ) እና በሌለው (መ) የጤፍ ሰብል ቁመና መካከል የሚታዩ ልዩነቶች፤ (ሠ) በዝናብ እና በመስኖ ሁኔታዎች በመካኒካል ድጋፍ እና ያለመካኒካል ድጋፍ በተሞከሩ ዘጠኝ የጤፍ ዝርያዎች መካከል የተገኘ የእህል ምርት ልዩነት፤ የላይኛዎቹ ፎቶዎች (ሀ እና ለ) ከባያብል እና ሌሎች/Bayable et al. (2021 እ.አ.አ) የተወሰዱ ናቸው።1 ቶን = 100 ኪሎግራም።

የትግበራ ሂደቶች/ደረጃዎች

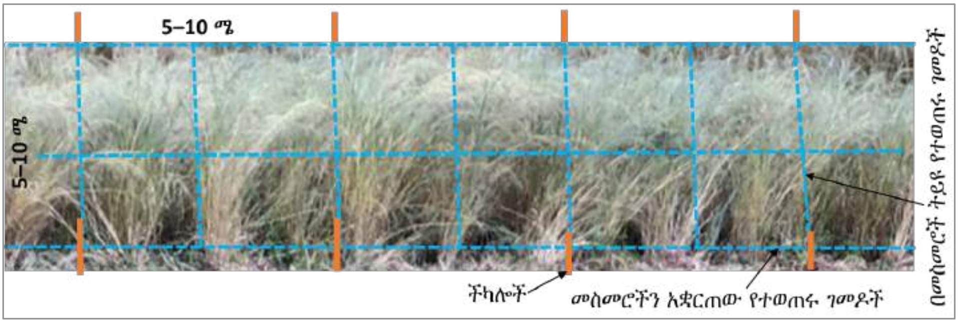
- ✓ ለታለመለት ቦታና የአፈር ሁኔታ ተስማሚ የሆነውን ግሽበትን የሚቋቋም የጤፍ ዝርያ መለየት።
- ✓ በመስመር መዝራትን መተግበር (**ክፍል 2.1.2**)፣ ምክንያቱም የሜካኒካል ድጋፍ ጥቅም ላይ ሊውል ስለሚችል።
- ✓ የሰብሉን የዕድገት ሁኔታ በመከታተል ግሽበት የሚከሰት መሆንና አለመሆኑን ማረጋገጥ።

✓ ግሸበት ሊከሰት የሚችል ከሆነ ቀጭን ሲባጎ ወይም ሽቦ (በግምት 30, 000 ሜትር በሄክታር) እና 150 ሣሜ ርዝመት ያላቸው ችካሎችን (በግምት 400 በሄክታር) ማዘጋጀት።

✓ ችካሎችን ከ5–10 ሜትር ልዩነት በሁለቱም አቅጣጫ (በመስመሮች ትይዩ እና መስመሮችን በማቋረጥ) መትከል (**ምስል 10**)፣ ችካሎቹን ወደ መሬት ውስጥ 30 ሣሜ ጥልቀት ማስገባት አስፈላጊ ይሆናል።

✓ ትልቅ እና አማካይ የጤፍ ቁመትን ግምት ውስጥ በማስገባት ሲባጎዎችን/ሽቦዎችን መስመሩ በሁለት ከፍታ መወጠር (ለምሳሌ **ምስል 8 ሐን** ይመልከቱ)።

✓ መሰባበር፣ የዘር መርገፍ እና ተዛማጅ የምርት ብክነትን ለማስወገድ ሰብሉ በሚሰበሰብበት ጊዜ ሲባጎውን/ሽቦውን በጥንቃቄ ማንሳት፤ ችካሎችንና ሲባጎዎችን/ሽቦዎችን በሚቀጥለው የሰብል ወቅት ለተመሳሳይ ዓላማ መጠቀም ይቻላል።



ምስል 10. በመስመር ለተዘራ ጤፍ ግሸበትን ለመቆጣጠር የተሰራ የሜካኒካል ድጋፍ አቀማመጥን የሚያሳይ ንድፍ፡ በሁለት መስመሮች መካከል ያለው ክፍተት በእጽዋቱ ቁመት እና ጥንካሬ መሰረተ ሊለያይ ይችላል።

በቁልፍ አመላካቾች ያሉት ተጽእኖዎች

የጤፍ ግሸበት ቁጥጥር በሥነ-ምህዳር፣ ኢኮኖሚያዊ፣ በማህበራዊ እና ባህላዊ አመላካቾች ላይ የሚያሳድረው ተጽዕኖ **በሠንጠረዥ 26** ተጠቃሎ ቀርቧል። ለምሳሌ የሜካኒካል ድጋፍን መጠቀም ከተለመደው የአመራረት ስርዓት (የግሸበት ቁጥጥር ሳይደረግ) ጋር ሲወዳደር የሰብሉን ምርት ከ3% እስከ 29% ያሳድገዋል (**ምስል 8ሠ**)።

ሠንጠረዥ 26. የጤፍ ግሸበት ቁጥጥርን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ እና ደጋ) ሲታይ

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
ስነ-ምህዳራዊ ጥቅሞች							
• የጎርፍ መቀነስ	ተማ	ተማ	ተማ				
• የአፈር ክለት መቀነስ	ተማ	ተማ	ተማ				
• የአፈር እርጥበት መጨመር	ተማ	ተማ	ተማ				
• የአፈር ሽፋን መጨመር	ተማ	ተማ	ተማ				
• የአፈር ለምነት መሻሻል	ተማ	ተማ	ተማ				
• የጎርፍ መጥለቅለቅ መቀነስ	ተማ	ተማ	ተማ				
• የደለል መቀነስ	ተማ	ተማ	ተማ				

ሠንጠረዥ 26 (የቀጠለ)

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞች							
• የሰብል ምርት መጨመር	+++	+++	+++				78
• የመኖ ምርት መጨመር	–/+	–/+	–/+				
• የእርሻ ገቢ መጨመር	+++	+++	+++				
ማህበራዊና ባህላዊ ጥቅሞች							
• በ SLM ላይ እውቀትን ማሻሻል	ተማ	ተማ	ተማ				
• የማህበረሰብ ተቋማት መጠናከር	ተማ	ተማ	ተማ				
የጥቅም እና ወጪ ጥምርታ							
• ለማቋቋም (establishment) በአጭር ጊዜ	++	++	++				
• ለጥገና (maintenance) በአጭር ጊዜ	+++	+++	+++				
• ለማቋቋም (establishment) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				
• ለጥገና (maintenance) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				

አስተያየቶች/Remarks (በሠንጠረዥ 26 ውስጥ): የተፅዕኖ ልኬት በባለሙያ ግምገማ የተመዘነ ሲሆን የተፅዕኖ ደረጃ በደጋ ስነ-ምህዳር ጣቢያዎች (አዴት እና ቢቸና) ለ2 አመታት በተደረጉ የጥናት ውጤቶች ላይ የተመሰረተ ነው። በአጭር እና ረጅም ጊዜ የጥቅም እና ወጪ ጥምርታ ላይ የሚኖረው ተጽእኖ የተወሰነው የተሻሻሉ የማሳ እንክብካቤ ስራዎች እና ግሸበትን የሚቋቋም የጤፍ ዝርያን በመጠቀም ተግባራዊ ለማድረግ የሚያስፈልጉ ወጪዎችን እና የሚገኘውን ምርት መሰረት በማደረግ ነው። የመቀነስ እና የመደመር ምልክቶች የተጽኖዎችን አይነት እና ደረጃ ያመለክታሉ: –/+ = ገለልተኛ፤ ++ = አዎንታዊ፤ +++ = በጣም አዎንታዊ፤ ተማ = ተፈጻሚ የማይሆን።

የቴክኖሎጂው ድክመቶች እና መፍትሄዎች

የተሻሻሉ የጤፍ ዝርያዎችን እና ሜካኒካል ድጋፍን መጠቀም ግሸበትን መቆጣጠር እና ከፍተኛ የሰብል ምርት መሻሻልን የሚያስገኝ ቢሆንም አነስተኛ መሬት ካላቸው አርሶ-አደሮች አውድ አንጻር ሲታይ ቴክኖሎጂው አንዳንድ ጉድለቶች አሉበት (**ሠንጠረዥ 27**)። የግብዓት ውድነት እና በመኸር ወቅት (ሰብል በሚሰበሰብበት ወቅት) እንቅስቃሴን የሚያደናቅፍ መሆኑ በሜካኒካል ድጋፍ የሚደረግ የግሸበት ቁጥጥር ቴክኖሎጂ ዋናኛዎቹ ድክመቶች/ችግሮች ናቸው።

ሠንጠረዥ 27. የጤፍ ግሸበት ቁጥጥርን መተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች

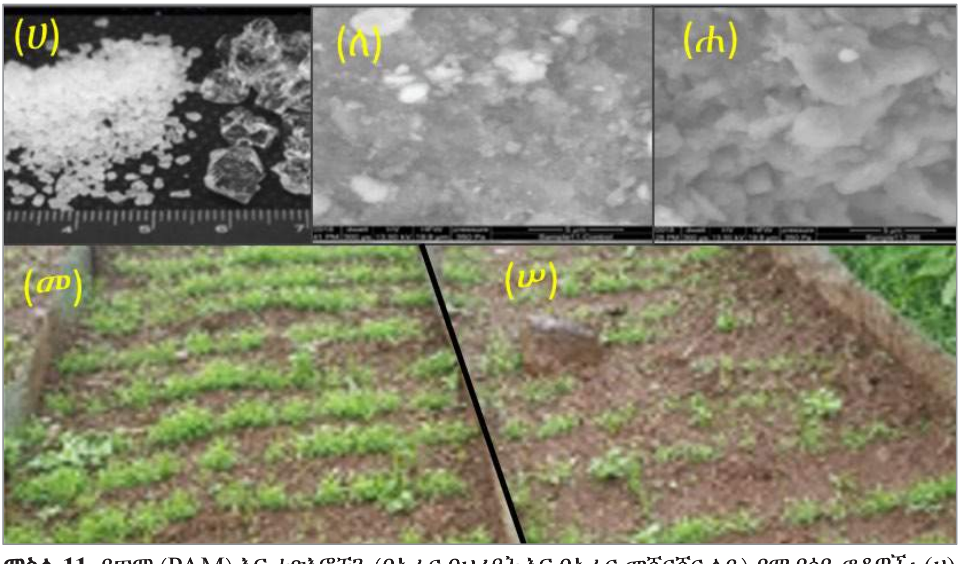
ድክመት/ችግር	መፍትሄዎች
• ተስማሚ ዝርያዎችን ለመለየት በአርሶ-አደሮች መካከል የእውቀት ማነስ	በማሳየት/በስልጠና ግንዛቤ መፍጠር
• የተሻሻለ የጤፍ ዘር አቅርቦት እጥረት	የተሻሻለ ዘርን የማግኘት ዘዴዎችን መፍጠር
• ግሸበትን ለመቋቋም በተፈጠረ ጠንካራ አገዳ ምክንያት የመኖ (ገለባ) ጥራት ማነስ	አማራጭ የመኖ ምንጭን መጠቀም ወይም ከሌሎች መኖዎች ጋር በመደባለቅ መጠቀም
• ሜካኒካል ድጋፍ ለመስራት ከፍተኛ ጉልበትና ወጪ የሚጠይቅ መሆኑ	በቡድን መስራት እና ርካሽ ቁሳቁሶችን እንደ እንጨት ችካል እና የቃጫ ገመዶችን መጠቀም
• ብዙ የሲባጎ/ሽቦ ጥልፍልፎች ጥቅም ላይ ሲውሉ ለአጨዳ አስቸጋሪ መሆኑ	ሲባጎዎችን/ሽቦዎችን ከአጨዳ በፊት (ቀደም ብሎ) በጥንቃቄ ማንሳት

2.1.6. ፖሊአክሪላማይድን (ፓም/PAM) ከኖራ ጋር ማቀናጀት

መግለጫ

ፓም (Polyacrylamide፡PAM፣ **ምስል 11**) በውሃ የሚሟሟ አንአዮኒክ ፖሊመር [(CH2=CH-CONH2) n] ነው። በአፈር ውህድ ውስጥ የአፈር ቅንጣቶች እርስ በርስ እንዲያያዙ የሚያደርግ ረዥም ሰንሰለቶች ያሉት ሞለኪውል አለው (ሴይቦልድ/Seybold፣1994 እ.አ.አ)። ፓም (PAM) በአፈር ላይ የሚጨመረው የአፈር መረጋጋት እንዲኖር እና በዝናብ ወይም ጎርፍ ምክንያት የሚፈጠር የአፈር መሸርሸርን መቋቋም እንዲችል ለማድረግ ነው። ኖራ (lime፡ CaCO3) በዋናነት የአፈርን አሲዳማነት ለመለወጥ እና አስፈላጊ የሆኑ የእፅዋት ንጥረ ነገሮችን ይዘት/አጠቃቀም ለማሻሻል ጥቅም ላይ የሚውል የአፈር ማሻሻያ ኬሚካል ነው። ፓም (PAM) እና ኖራ (lime) በአንድ ላይ ተቀናጅተው ሲተገበሩ የአፈር መሸርሸርን በብቃት በመቆጣጠር እና የአፈር አካላዊ እና ኬሚካላዊ ባህሪያትን በማሻሻል የጤፍ ሰብል ምርታማነትን እንደሚጨምር የጥናት ውጤቶች ያሳያሉ (ከበደ እና ሌሎች/Kebede et al., 2020 እ.አ.አ፤ ሙሏለም እና ሌሎች/Mulualem et al., 2021a እ.አ.አ)።

በመስክ ላይ የተደረገ ጥናት (ከበደ እና ሌሎች/Kebede et al., 2022 እ.አ.አ) እንደሚያሳየው፣ ፓም (PAM) ብቻውን 40 ኪሎግራም በሄክታር ወይም ከሌሎች የአፈር ማሻሻያ ዘዴዎች ጋር ተቀናጅቶ ሲተገበር የአፈር ክለትን ከ13% እስከ 53% ይቀንሳል። ከፍተኛው ቅነሳ የታየው በPAM እና ኖራ ቅንጅት ላይ ሲሆን ዝቅተኛው ደግሞ ፓም ብቻውን ተግባራዊ በተደረገበት ማሳ ላይ ነው። ይህ የሚያመለክተው PAMን ከኖራ ጋር በማዋሃድ መጠቀም በውሃ የሚመጣን የአፈር መሸርሸር ለመቆጣጠር እና እንዲሁም የአፈር ለምነትን ለማሻሻል እንደ አንድ ውጤታማ ዘዴ በሰፊው ጥቅም ላይ ሊውል እንደሚችል ነው።



ምስል 11. የፓም (PAM) እና ተጽእኖቹን (በአፈር ባህሪያት እና በአፈር መሸርሸር ላይ) የሚያሳዩ ፎቶዎች፡ (ሀ) የPAM ፎቶ፤ (ለ) PAM የሌለው የአፈር ቅንጣጢት ስብስቦች ማክሮስኮፕ እይታ፤ (ሐ) PAM ያለው የአፈር ቅንጣጢትስብስቦች የማክሮስኮፒክ እይታ፤ (መ) በPAM እና ኖራ የታከመ የጤፍ ማሳ ከፊል እይታ፤ እና (ሠ) በፓም እና ኖራ ያልታከመ የጤፍ ማሳ ከፊል እይታ።

ምድብ እና ባህሪያት

በወካት (WOCAT) መስፈርት መሰረት የፓም እና ኖራ ጥምር አጠቃቀም የተቀናጀ የ SLM ቡድን (**ሠንጠረዥ 28**) ውስጥ የሚካተት ሲሆን በውሃ የሚመጣን የአፈር መሸርሸር ለመቆጣጠር እና የአፈር ባህሪያትን ለማሻሻል የሚተገበር ቴክኖሎጂ ተደርጎ ሊወሰድ ይችላል።

ሠንጠረዥ 28. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር የፓም እና ኖራ ጥምርት ባህሪያት

መስፈርት	መግለጫ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን	የተቀናጀ የአፈር ለምነት አያያዝ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) እርምጃ	የአፈር አያያዝ/ማሻሻያ
• የሚቀርፈው የመሬት መራቆት አይነት	የአፈር በውሃ መሸርሸር እና የአፈር አሲዳማነት
• የመፍትሄ ደረጃዎች	መቀነስ እና መከላከል

ተግባራዊ ዝርዝሮች፣ ጤፍን እንደ ዒላማ ሰብል በመውሰድ

ፓም እና ኖራን አቀናጅቶ መጠቀም በሰብል የዘር እና እንክብካቤ ወቅት መከናወን ያለባቸው የተለያዩ ተግባራትን ይጠይቃል (**ሠንጠረዥ 29**)። እነዚህም ተግባራት በዓመቱ ውስጥ በታወቁ (በተወሰኑ) ጊዜያት የሚከናወኑ ሲሆን የተለያዩ ግብዓቶችን እና ወጪዎችን ይፈልጋሉ (**ሠንጠረዥ 30**)። ተግባራት የሚከናወኑበት ጊዜ በሥነ-ምህዳር፣ ማህበራዊና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች መሰረት ሊለያይ ይችላል (**ሠንጠረዥ 31**)።

ሠንጠረዥ 29. *ፖምን ከኖራ ጋር በማቀናጀት ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ*

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
የመጀመሪያ ስራዎች (establishment)		
• የመሬት ዝግጅት (እርሻ)	4 ጊዜ	ከመዝራት በፊት እና በመዝራት ጊዜ
• የኖራ እና PAM ግዥ	አንድ ጊዜ	ከመዝራት በፊት
• ኖራ መጨመር	አንድ ጊዜ	ከመዝራት 30 ቀናት በፊት
• PAM መጨመር	አንድ ጊዜ	ከመዝራት 30 ቀናት በፊት
• ማዳበሪያ (NPS) መጨመር	አንድ ጊዜ	በመዝራት ጊዜ
• ጤፍ በመስመር መዝራት	አንድ ጊዜ	ከሃምሌ አጋማሽ እስከ ነሐሴ መጀመሪያ ባለው ጊዜ
የሰብል እንክብካቤ/አያያዝ (maintenance)		
• PAM መጨመር	አንድ ጊዜ	በመዝራት ጊዜ
• ዩሪያ መጨመር	ሁለት ጊዜ	በግብርና ቢሮ ምክረ ሃሳብ መሰረት (ምሳሌ **አባሪ 7ን** ይመልከቱ) የመጀመሪያውን ግማሽ ዘሩ በተዘራ ከ 15–18 ባሉት ቀናት ውስጥ መጨመር፣ ሁለተኛውን ግማሽ ሰብሉ ከተዘራ ከ 35–40 ባሉት ቀናት ውስጥ መጨመር

ሠንጠረዥ 30. *ፓም (PAM) ከኖራ ጋር በማቀናጀት ተግባራዊ ለማድረግ የሚያስፈልጉ ግብዓቶች እና ወጪዎቻቸው (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)*

ግብዓት	መለኪያ	መጠን	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
ለመጀመሪያ ስራዎች (establishment)				
• ለመሬት ዝግጅት የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን	24	105	2520
• ኖራ ግዥ	ኪሎግራም	4000	2	8000
• ፓም (PAM) ግዥ	ኪሎግራም	20	70	1400
• PAM እና ኖራ ለመጨመር የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን	24	105	2520
• ኤንፒኤስ (NPS) ማዳበሪያ	ኪሎግራም	80	12	980
• የጤፍ ዘር	ኪሎግራም	15	46	690
• ለመዝራትና NPS ለመጨመር የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን	3	105	315
ንዑስ ድምር				**16,405**
ለጥገና ስራዎች (የአፈር እና የሰብል አያያዝ)				
• የጉልበት ሥራ	ሰው በቀን	106	105	11,130
• ፓም ግዥ	ኪሎግራም	20	70	1400
• ዩሪያ ማዳበሪያ ግዥ	ኪሎግራም	46	43	1978
ንዑስ ድምር				**14,508**
ጠቅላላ				**30,913**

አስተያየት (በሠንጠረዥ 30 ውስጥ)፡ *የጉልበት የዋጋ መጠን የሚያሳየው ለመሬት ዝግጅት (ማረስ)፣ ፓምን ከኖራ ጋር ለመዋሃድ እና ለመሳሰሉት ተግባራት የሚያስፈልገውን የሰው ሀይል ቁጥር ብቻ ታሳቢ ያደረገ ነው (ማለትም የመሳሪያዎች ወጪን አያካትትም)። የሃምሌ 3 ቀን 2020 እ.አ.አ የምንዛሬ ዋጋ (1 ብር = 0.029 የአሜሪካን ዶላር) የአመቱ አማካኝ የምንዛሬ ተመን ተደርጎ ተወስዷል። ሰው በቀን = የጉልበት ሰራተኛ ቁጥር በቀን።*

ሠንጠረዥ 31. *ፓምን ከኖራ ጋር በማጣመር ለመጠቀም ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች*

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
ስነ-ምህዳራዊ ሁኔታዎች	
• የአየር ንብረት	ከከፊል እርጥበታማ እስከ እርጥበታማ
• አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠን	ከ 1000 እስከ 2500 ሚሜ
• የመሬት አቀማመጥ	በዋናነት ሜዳማ ቦታዎች
• ተዳፋትነት	በአብዛኛው ከደልዳላ (2%–8%) እስከ መካከለኛ (8%–15%)
• የአፈር ጥልቀት	መካከለኛ (51–80 ሴ.ሜ) እስከ በጣም ጥልቅ (> 120 ሴ.ሜ)
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ (organic matter) መጠን	ዝቅተኛ (1%–2%) እስከ መካከለኛ (2.1%–4.2%)
• ከባህር ወለል በላይ የመሬት ከፍታ	1500–3000 ሜትር

ሠንጠረዥ 31 (የቀጠለ)

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
ማህበራዊና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች	
• የእርሻ ስርዓት	አነስተኛ መሬት ያላቸው አርሶ-አደሮች
• የመሬት ይዞታ መጠን በቤተሰብ	ከትንሽ (0.5 ሄክታር) እስከ ትልቅ (> 2 ሄክታር)
• የሜካናይዜሽን ደረጃ	በሰው ጉልበት እና በእንስሳት ሃይል
• የመሬት ተጠቃሚዎች የሀብት ደረጃ	በሃብት ደረጃ አይወሰንም
• የመሬት ይዞታ መብቶች	በአብዛኛው የግል
• የመሬት አጠቃቀም መብቶች	በአብዛኛው በግለሰብ ደረጃ

የትግበራ ሂደቶች/ደረጃዎች፣ ለጤፍ ሰብል ፓምን ከኖራ ጋር ለመጠቀም

ደረጃ 1: የመሬት ዝግጅት እና ፓምን ከኖራ ጋር መጨመር

- ✓ የአፈርን ፒኤች (አሲዳማነት ወይም ጨዋማነት) መጠን በመለካት ኖራ ለመጨመር ተስማሚ መሆኑን ማረጋገጥ።
- ✓ በመጀመሪያ የማሳ ዝግጅት (እርሻ) ወቅት ፓም እና ኖራ ማዘጋጀት።
- ✓ ከሚያዚያ እስከ ግንቦት ከሚካሄደው ሁለተኛ እርሻ በኋላ ኖራን 4000 ኪሎግራም በሄክታር እና ፓምን 20 ኪሎግራም በሄክታር ታሳቢ በማድረግ በታረሰው መሬት ላይ በመጨመር በመቆፈሪያ/ተመሳሳይ መሳሪያ ከአፈር ጋር መቀላቀል።

ደረጃ 2፡ በመዝሪያ ወቅት ማዳበሪያ እና ፓም መጨመር

- ✓ በመጨረሻው የእርሻ ወቅት 20 ኪሎግራም ፓም (PAM) በሄክታር አስፈላጊ ከሆነ ከውህድ (ኤንፒኤስ) ማዳበሪያ ጋር በመቀላቀል መጨመር፤ የማዳበሪያው መጠን እንደየ አካባቢው ሁኔታ ሊለያይ ይችላል (ለምሳሌ **አባሪ 7ን** ይመልከቱ)።
- ✓ ፓም እና ማዳበሪያ ከተጨመረ በኋላ መስመሮችን ከ 20 እስከ 25 ሣሜ ርቀት ላይ ማዘጋጀትና የጤፍ ዘርን ከ10–15 ኪሎ ግራም በሄክታር ታሳቢ በማድረግ መዝራት።
- ✓ ጤፍ ከተዘራ በኋላ ከ15 እስከ 18 ባሉት ቀናት ውስጥ የዩሪያ ማዳበሪያን የመጀመሪያ ግማሽ መጨመር። እንደየአካባቢው ሁኔት የተወሰነውን መጠን እና የአፈር ለምነት ሁኔታ መሰረት በማድረግ ጤፍ ከተዘራ በኋላ ከ35–40 ባሉት ቀናት ውስጥ ሁለተኛውን ግማሽ ዩሪያ መጨመር።

ደረጃ 3፡ የሰብል አያያዝ (አረም፣ ከበሽታ እና ተባይ መከላከል፣ እና መሰብሰብ)

- ✓ አረምን እንደአስፈላጊነቱ እና በተገቢው ጊዜ ማረም።
- ✓ ሰብሉን በበሽታ፣ በተባይ፣ በአይጥ፣ በመጋሸብ (መውደቅ) እና በመሳሰሉት ምክንያቶች ከሚደርስ ጉዳት መከላከል።
- ✓ የጤፍ ፍሬ ከበሰለ/ለአጨዳ ከደረሰ በኋላ ቁመናውን ማጨድ፣ በትክክል ማድረቅ እና ለመውቃት አመች በሆነ መጠን መከመር።

በቁልፍ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች

ፓምን ከኖራ ጋር ቀላቅሎ መጠቀም የሚያመጣው ውጤታማነት/ጠቀሜታ የሚወሰነው በተለያዩ አመላካች መስፈርቶች ላይ በሚኖረው ተጽዕኖ ነው፡፡ እነሱም ስነ-ምህዳራዊ፣ ኢኮኖሚያዊ፣ ማህበራዊ እና ባህላዊ ገጽታዎች ናቸው **(ሠንጠረዥ 32)**፡፡ ለምሳሌ ፓም ከኖራ ጋር ተቀናጅቶ ሲተገበር ጎርፍን በ26 በመቶ፣ የአፈር ክለትን በ49 በመቶ ይቀንሳል፡፡ በተጨማሪም እንደያካባቢው ነባራዊ ሁኔታ የጤፍ ሰብል ምርትን ከ10 እስከ 37 በመቶ እንደሚያሻሽል የጥናት ውጤቶች ያሳያሉ (ከበደ እና ሌሎች/Kebede et al., 2022 እ.አ.አ፤ ሙሏለም እና ሌሎች/Mulualem et al., 2021a እ.አ.አ)፡፡

ሠንጠረዥ 32. *ፓምን ከኖራ ጋር ቀላቅሎ መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ኢኮኖሚያዊ እና ማህበራዊ አማላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ*

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደራጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
ስነ-ምህዳራዊ ጥቅሞች							
• የጎርፍ መቀነስ	++	++	++			26	
• የአፈር ክለት መቀነስ	+++	+++	+++			49	
• የአፈር እርጥበት መጨመር	++	+	+			9	5
• የአፈር ሽፋን (protection) መጨመር	++	++	++			48	
• የአፈር ለምነት መሻሻል	++	++	++				
• የጎርፍ መጥለቅለቅ መቀነስ	++	++	++				
• የደለል መቀነስ	++	++	++				
• የውሃ ሰርገት መጠን መጨመር	+++	+++	+++				
ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞች							
• የሰብል ምርት መጨመር	++	++	++		10	32	37
• የመኖ ምርት መጨመር	++	++	++		11	22	28
• የእርሻ ገቢ መጨመር	++	++	++				
ማህበራዊ እና ባህላዊ ጥቅሞች							
• በSLM ላይ እውቀትን መጨመር	+	+	+				
• የማህበረሰብ ተቋማትን ማጠናከረ	+	+	+				
የጥቅም እና ወጪ ጥምርታ							
• ለመጀመሪያ ስራዎች በአጭር ጊዜ	++	++	++				
• ለጥገና በአጭር ጊዜ	++	++	++				
• ለመጀመሪያ ስራዎች በረጅም ጊዜ	++	++	++				
• ለጥገና በረጅም ጊዜ	++	++	++				

አስተያየት (በሠንጠረዥ 32 ውስጥ)፡ የተፅዕኖ ልኬት በባልሙያ ግምገማ/አስተያየት የተውሰነ ሲሆን የተፅዕኖ ደረጃው በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ እና ደጋ) ላይ በተደረጉ የጥናት ውጤቶች (ከበደ እና ሌሎች/Kebede et al., 2022 እ.አ.አ፣ ሙሏለም እና ሌሎች/Mulualem et al., 2021a እ.አ.አ) ላይ የተመሰረተ ነው። በጥቅም እና ወጪ ጥምርታ ላይ የቀረቡት የተፅዕኖ ግምቶች የተሰጡት ለመጀመሪያ ስራዎች (ለመቋቋም) እና ለመጠገን የሚያስፈልጉ ወጪዎችን እና በአፈር ለምነት እና በጤፍ ምርት (ገለባ እና እህል) ላይ ያመጣውን መሻሻል መሰረት በማድረግ ነው (ሙሉሏም እና ሌሎች/Mulualem et al., 2021a እ.አ.አ)። የመደመር ምልክቶች ቁጥር የአዎንታዊ ተፅእኖ መጠንን ያሳያል፡ + = ትንሽ አዎንታዊ፤ ++ = አዎንታዊ፤ እና +++ = በጣም አዎንታዊ።

የቴክኖሎጂው ድክመቶች እና መፍትሄቸው

ፖምን ከኖራ ጋር በማጣመር እንደ SLM ቴክኖሎጂ መጠቀም የአፈር ቅንጣቶች እርስበርስ እንዲያያዙ ከማድረግ እና በጎርፍ ምክንያት ሊከሳት የሚችለውን የአፈር ክለት ከመቀነስ አንፃር የተለያዩ ጥቅሞች ያሉት ቢሆንም ሊስተዋሉ የሚጋባ ድክመቶች/ችግሮችም አሉበት (**ሠንጠረዥ 33**)። ዋናው ችግር በአሁኑ ጊዜ ፓም በአገር ውስጥ ገበያ ላይ አለመገኘቱ እና በአግባቡ ለመተግበር እውቀት እና ጉልበት የሚጠይቅ መሆኑ ነው።

ሠንጠረዥ 33. *ፖምን ከኖራ ጋር በጥምረት ለመጠቀም ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች*

ውስንነት/ችግር	መፍትሄዎች
• ጥቅም ላይ ለማዋል/ለመጨመር እውቀት/ክህሎት ይጠይቃል	ለባለሙያዎች እና ለአርሶ-አደሮች ስልጠና/ ሠርቶ ማሳያ ማዘጋጀት/መስጠት
• ፓም (PAM) በቀላሉ ገበያ ላይ የማይገኝ መሆኑ	ለፓም ድጎማን/የገበያ አቅርቦትን ማመቻቸት እና ባለሀብቶች ወደ ሀገር ውስጥ እንዲያስገቡ ማበረታታት
• ጉልበት የሚጠይቁ የእርሻ እና የሰብል እንክብካቤ ተግባራት መኖራቸው	የጉልበት ሥራን የሚቀንሱ ቀላል እና ርካሽ መሳሪያዎችን መጠቀም
• ተግባራዊነቱ/ውጤታማነቱ በአፈር ባህሪያት ሊወሰን ይችላል	የአፈር ፒኤች እና የመሳሰሉ አስፈላጊ የሆኑ የአፈር ባህሪያትን አስቀድሞ መለካት እና መገምገም
• ኖራን ወደ ሩቅ የእርሻ መሬቶች ለማጓጓዝ አስቸጋሪ መሆኑ	የመንገድ ተደራሽነትን ማሟላት (የመንገድ መሰረተ ልማትን መዘርጋት) ወይም ሌሎች አማራጮችን መጠቀም

2.1.7. የሽፋን ሰብሎች (Cover crops)

መግለጫ

የሽፋን ሰብሎች (እንዲሁም አረንጓዴ ፍግ፣ ተተኪ ሰብሎች እና ሕያው መልች በመባል የሚታወቁት) ለአፈር ሽፋን ለመስጠት የሚዘሩ የእፅዋት ዓይነቶች ናቸው። የተወሰነ የእድገት ደረጃ ሲደርሱ ተቆራርጠው እንደ መልች (ጉዝጓዝ) ከመሬት በላይ ይተዋሉ ወይም በማረስ በአፈር ውስጥ እንደ አረንጓዴ ፍግ እንዲቀላቀሉ ይደረጋል (ዌል እና ብራዲ/Weil and Brady, 2017 እ.አ.አ)። የሽፋን ሰብሎችን መጠቀም የሚከተሉት ጥቅሞች አሉት፡ የአፈር እና የውሃ ክለትን መቀነስ፣ የውሃ ስርገት እና የአፈር

እርጥበት መጨመር፣ የኦርጋኒክ ቁስ እና ማይክሮቢያል ባዮማስ መጨመር፣ በአፈር ውስጥ የንጥረ-ምግቦችን መታጠብ (nutrient leaching) መቀነስ፣ አረም መከላከል እና የአፈር ለምነት እና ምርታማነትን ማሻሻል (ሴርሲዮግሉ እና ሌሎች/Cercioglu et al., 2018 እ.አ.አ፤ ዳርያንቶ እና ሌሎች/Daryanto et al., 2018 እ.አ.አ). የሽፋን ሰብሎችን የማቋቋም ዘዴዎች እና ጊዜ በተለያዩ ምክንያቶች ሊለያዩ ይችላሉ፣ ለምሳሌ የሽፋን ሰብል ዝርያዎች፣ የአፈር አይነት፣ የአየር ንብረት ሁኔታ፣ እና ቀደምት እና ተከታይ መደበኛ ሰብሎች። በአጠቃላይ የሽፋን ሰብሎች የሚዘሩት/የሚተከሉት ከመደበኛ የሰብል ወቅት መጀመሪያ ወይም መጨረሻ ላይ ወይም የአፈር እና የአየር ሁኔታ ለመብቀል እና ሥር ለመመስረት በሚመችበት ወቅት መሆን አለበት። በዚህ መመሪያ ውስጥ የቀረቡት የሽፋን ሰብሎች (ነጭ ግብጦ ፣ ጣፋጭ ግብጦ፣ ጓያ፣ እና ሠስባኒያ፣ **ምስል 12**) የሚዘሩት በመስመር የማይዘሩ መደበኛ ዓመታዊ ሰብሎች ከተሰበሰቡ በኋላ ወይም በቋሚ እና ዓመታዊ የመስመር ሰብሎች መካከል ሊሆን ይችላሉ።

በመስክ ላይ የተደረገው ሙከራ ውጤት (**ምሥል 12**) እንደሚያመለክተው የሽፈን ሰብሎችን መጠቀም ካለመጠቀም ጋር ሲነፃፀር ጎርፍን በ8%–11% እና የአፈር ክለትን በ34%–46% የሚቀንስ ሲሆን ከፍተኛ የሆነ ውጤታማነት (ጎርፍ እና የአፈር ክለትን በመቀነስ) የታየው በነጭ ግብጦ ላይ ነው (ደምሴ/Demessie, 2022c እ.አ.አ፤ ለህትመት በዝግጅት ላይ ያለ ወረቀት)።

ምስል 12. ከአፈር ጋር ለመቀላቀል ተስማሚ በሆነ ደረጃ ላይ የሚገኙ የሽፋን ሰብሎች ከፊል እይታ፡ በኢትዮጵያ አባይ ተፋሰስ ውስጥ በሚገኘው ጉደር የሙከራ ቦታ ላይ የተነሱ ፎቶዎች።

ምድብ እና ባህሪያት

የሸፋን ሰብሎችን መጠቀም ጎርፍ እና የአፈር መሸርሸርን/ክለትን ለመቀነስ እንዲሁም የአፈርን እንስሳትና እጽዋት ቅሬት (organic matter) ይዘት/መጠን እና ምርታማነትን ለማሳደግ ጠቃሚ የ SLM ተግባር ነው። በወካት (WOCAT) መስፈርት መሰረት ይህ ቴክኖሎጂ የተቀናጀ የአፈር ለምነት አያያዝ በሚል ምድብ ስር ይካተታል (**ሠንጠረዥ 34**)።

ሠንጠረዥ 34. ለሰብል መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር የሸፋን ሰብሎች ባህሪያት

መስፈርት	መግለጫ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን	የተሻሻለ የእፅዋት ሽፋን፣ የተቀናጀ የአፈር ለምነት አያያዝ እና ኢኮኖሚያዊ ውጤታማነት
• የ ኤስኤልኤም (SLM) አርምጃ	የማሳ እንክብካቤ
• የሚቀረፈው የመሬት መራቆት አይነት	በውሃ የአፈር መሸርሸር እና የአፈር ለምነት መራቆት
• የመፍትሄ ደረጃዎች	ወደ ነበረበት መመለስ (restoration)፣ መቀነስ እና መከላከል

ተግባራዊ ዝርዝሮች

የሸፋን ሰብሎችን ለመጠቀም (ተግባራዊ ለማድረግ) በርካታ የዕለት ተዕለት ተግባራትን እና የግብአት አቅርቦትን ይፈልጋል (**ሠንጠረዥ 35 እና 36**)። በተጨማሪም ታሳቢ የሚደረጉ የሰብል/እጽዋት ዝርያዎችን በጥንቃቄ መምረጥ እና ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎችን መለየት ያስፈልጋል (**ሠንጠረዥ 37**)።

ሠንጠረዥ 35. የሸፋን ሰብሎችን ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሾች እና ተስማሚ ጊዜ

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
ለማቋቋም (establishment)		
• የዘር/ችግኝ ዝግጅት	አንድ ጊዜ	ከዘር/ተከላ በፊት
• የመሬት ዝግጅት	አንድ ጊዜ	በዘር/በተከላ ወቅት
• መዝራት/መትከል	አንድ ጊዜ	መደበኛ ሰብሎች ከተሰበሰቡ በኋላ የአፈር እርጥበት መጠን ጥሩ በሚሆንበት ጊዜ ወይም ከመደበኛ ሰብሎች ጋር በማሰባጠር
• ከጉዳት/ጥፋት መከላከል	ሁልጊዜ	በእድገት ወቅት
ጥገና/የሰብል አያያዝ (maintenance)		
• አረም ማረም	እንደ አስፈላጊነቱ	በአረም በጣም ሳያድግ
• ማጨድ እና ከአፈር ጋር መቀላቀል	አንድ ጊዜ	ሰብሉ ጥሩ የንጥረ ነገር ይዘት እና በአንጻራዊነት ከፍተኛ የመበስበስ ሁኔታ በሚሆንበት ወቅት፣ ትክክለኛ ጊዜው እንደ ሽፋን ሰብሉ ዓይነት ሊለያይ ይችላል

ሠንጠረዥ 36. የሽፋን ሰብሎችን ለመተግበር የሚያስፈልጉ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)

ግብዓት	መለኪያዎች	መጠን	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
ለማቋቋም (establishment)				
• ለመሬት ዝግጅት የሚያስፈልግ ጉልበት	ሰው በቀን	17	105	1785
• የነጭ ግብጦ ዘሮችን መግዛት	ኪሎግራም	50	27	1350
• የጣፋጭ ግብጦ ዘሮችን መግዛት	ኪሎግራም	80	35	2800
• የሠስባኒያ ዘሮችን መግዛት[ሀ]	ኪሎግራም	30	45	1350
• የመኖ ጓያ ዘሮችን መግዛት	ኪሎግራም	25	45	1125
የ4 ዘር ዓይነቶች አማካይ	ኪሎግራም	46	38	1656
• ለመዝራት የሚስፈልግ ጉልበት[ለ]	የሰው ቀናት	1	105	105
ንዑስ ድምር[ሐ]				**3546**
ጥገና እና ሌሎች ስራዎች (maintenance)				
• ለመቁረጥ የሚያስፈልግ ጉልበት	ሰው በቀን	6	105	630
• ጉዝጓዝ (mulch) ለመስራት የሚያስፈልግ ጉልበት	ሰው በቀን	17	105	1785
• በማረስ ከአፈር ጋር ለመቀላቀል/ለማደባለቅ የሚያስፈልግ ጉልበት	ሰው በቀን	12	105	1260
ንዑስ ድምር				**3675**
ጠቅላላ				**7221**

አስተያየቶች/Remarks (በሠንጠረዥ 36 ውስጥ): የወጪዎች መጠን እንደ ሽፋን ሰብል አይነት እና እንደየአካባቢው ሁኔታ ሊለያዩ ይችላል። [ሀ]ለሠስባኒያ ከመዝራት ይልቅ ችግኝ በመትከል ይችላል። [ለ]ሠስባኒያን ለማቋቋም የችግኝ ተከላ ከተመረጠ የጉልበት ወጪ በጣም ከፍተኛ ሊሆን ይችላል። [ሐ]ጠቅላላ የማቋቋሚያ ዋጋን (1656 ብር) የተሰላው አማካይ የዘር ወጪን ታሳቢ በማድረግ ነው። የሃምሌ 3 ቀን 2020 እ.አ.አ የምንዛሬ ተመን (1 ብር = 0.029 የአሜሪካን ዶላር) የአመቱ አማካኝ የምንዛሬ ተመን ተደርጎ ተወስዷል። ሰው በቀን = የሰው ጉልበት በቀን።

ሠንጠረዥ 37. የሽፋን ሰብሎችን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች

ሁኔታ	ክፍል ወይም አይነት
ስነ-ምህዳራዊ ሁኔታዎች	
• የአየር ንብረት	ከፊል-ደረቅ ወደ እርጥበት
• አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠን	ከ750 እስከ 3000 ሚሜ
• የመሬት አቀማመጥ	ለሰብል ልማት ተስማሚ የሆነ ቦታ
• ተዳፋትነት	ጠፍጣፋ (0%–3%) እስከ በጣም ገደላማ (30%–50%)
• የአፈር ጥልቀት	መካከለኛ (51–80 ሣሜ) እስከ በጣም ጥልቅ (> 120 ሣሜ)
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ (organic matter) መጠን	በጣም ዝቅተኛ (<1%) እስከ መካከለኛ (2.1%–4.2%)
• ከባህር ወለል በላይ ከፍታ	500–3000 ሜትር

ሠንጠረዥ 37 (የቀጠለ)

ሁኔታ	ክፍል ወይም አይነት
ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች	
• የእርሻ ስርዓት	አነስተኛ መሬት ያላቸው አርሶ-አደሮች (Smallholders)
• የመሬት ይዞታ መጠን በቤተሰብ	በመሬት ይዞታ መጠን አይወሰንም
• የሜካናይዜሽን አጠቃቀም ደረጃ	በሰው ጉልበት እና በእንስሳት ሃይል
• የመሬት ተጠቃሚዎች የሀብት ደረጃ	በሀብት ደረጃ አይወሰንም
• የመሬት ይዞታ መብቶች	በአብዛኛው የግል
• የመሬት አጠቃቀም መብቶች	በአብዛኛው በግለሰብ

የትግበራ ሂደቶች/ደረጃዎች

ደረጃ 1፡ ዓላማን መለየት እና ዝግጅት ማድረግ

- ✓ የሽፋን ሰብሎች ለምን ዓላማ እንደሚውሉ መወሰን (እንደ አረንጓዴ ማዳበሪያ ወይም እንደ ጉዝጓዝ ለመጠቀም)።
- ✓ ዓላማን፣ የስ-ምህዳር ሁኔታን እና የአፈር ባህርያትን መሰረት በማድረግ ተስማሚ የሆኑ የሽፋን ሰብል ዝርያዎችን ዘር/ችግኞችን መለየት እና ማዘጋጀት።
- ✓ ለመዝራት/ለመትከል እና ተዛማጅ የአግሮኖሚክ (የሰብል እንክብካቤ) ስራዎችን ለመስራት የሚያስፈልጉ መሳሪያዎችን ማዘጋጀት።

ደረጃ 2: መዝራት ወይም መትከል

- ✓ ተስማሚውን ዘዴ በመጠቀም መትከል/መዝራት (ዘር በመስመር ወይም በብተና ሊከናወን ይችላል)፣ ዋናው ሰብል ከተሰበሰበ በኋላ በቀሪ እርጥበት ወይም በዝናብ ወቅት የሽፋን ሰብሎችን ማምረት ይቻላል።
- ✓ ችግኞች በዓመታዊ ሰብሎች ረድፎች መካከል ወይም ዓመታዊው ሰብሎች ከተሰበሰቡ በኋላ ወዲያውኑ ይተከላሉ።

ደረጃ 3፡ ማረም፣ መሰብሰብ፣ መጎዝጎዝ እና አረንጓዴ ፍግ መስራት

- ✓ የሽፋን ሰብሎች በደንብ ከበቀሉና ካደጉ በኋላ ለአስፈላጊ ነገሮች (ውሃ፣ የአፈር ንጥረ ነገሮች እና የፀሃይ ብርሃን) መሻማት ሁኔታ ሊፈጠር ስለሚችል የማይፈለጉ እፅዋትን ማስወገድ።
- ✓ አስፈላጊ እና የሚቻል ከሆነ ከሽፋን ሰብሉ የተወሰነውን በመሰብሰብ ለእንስሳት መኖነት መጠቀም ይቻላል (በአንድ ቦታ አስሮ መመገብን ተግባራዊ በማድረግ)።
- ✓ የሽፋን ሰብሉ በበቂ መጠን ካደገ በኋላ በመቆራረጥ ከመሬት በላይ እንደጉዝጓዝ መተው ወይም በማረስ/በመቆፈር እንደአረንጓዴ ፍግ በአፈር ውስጥ መቀላቀል።

በቁልፍ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች

የሽፋን ሰብሎችን ተግባራዊ ማድረግ ውጤታማነት በተለያዩ አመላካቾች ላይ በሚመጡ ለውጦች ሊወሰን ይችላል። አመላካቾቹም የስነ-ምህዳር፣ ኢኮኖሚያዊ እና ማህበራዊ ገጽታዎችን የሚወክሉ ናቸው (**ሠንጠረዥ 38**)። ለምሳሌ የሽፋን ሰብሎችን መጠቀም ጎርፍን እስከ 37 በመቶ እና የአፈር ክለትን እስከ 63 በመቶ የሚቀንስ ሲሆን የአፈርን ለምነት በ37% ገደማ ያሻሽላል (ደምሴ/Demissie, 2022c እ.አ.አ፣ ለህትመት በዝግጅት ላይ ወረቀት)።

ሠንጠረዥ 38. የሽፋን ሰብሎችን መጠቀም በተመረጡት የስነ-ምህዳር፣ ኢኮኖሚያዊ እና ማህበራዊ አመላካቾች ላይ የሚያሳድረው ተጽእኖ በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
ስነ-ምህዳራዊ ጥቅሞች							
• የጎርፍ ቅነሳ	++	++	++		37		10
• የአፈር ብክነት መቀነስ	+++	+++	+++		63		40
• የአፈር እርጥበት መጨመር	++	++	++				
• የአፈር ሽፋን መጨመር	+++	+++	+++				
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ መጨመር	+++	+++	+++				
• የአፈር ለምነት መሻሻል[ሀ]	+++	+++	+++		37		
• የጎርፍ መጥለቅለቅ ቁጥጥር	ተማ	ተማ	ተማ				
• የደለል ቅነሳ	++	++	++				
ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞች							
• የሰብል ምርት መጨመር	++	++	++				
• የእርሻ ገቢ መጨመር	+	+	+				
ማህበራዊ እና ባህላዊ ጥቅሞች							
• በSLM ላይ እውቀትን ማሻሻል	++	++	++				
• የማህበረሰብ ተቋማት መጠናከር	ተማ	ተማ	ተማ				
የጥቅም እና ወጪ ጥምርታ							
• ለማቋቋም (establishment) በአጭር ጊዜ	++	++	++				
• ለጥገና (maintenance) በአጭር ጊዜ	++	++	++				
• ለማቋቋም (establishment) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				
• ለጥገና (maintenance) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				

አስተያየቶች/Remarks (በሠንጠረዥ 38 ውስጥ)፡ የተፅዕኖ ልኬት በባለሙያ ግምገማ የተመዘነ ሲሆን የተፅዕኖ ደረጃ በሁለት የስነ-ምህዳር ቦታዎች (ቆላ እና ደጋ፣ ለምሳሌ ደምሴ/Demissie ፣ 2022c እ.አ.አ፣ ለህትመት በዝግጅት ላይ ያለ ወረቀት) በተደረገ የጥናት ውጤቶች ላይ የተመሰረተ ነው። [ሀ]በአፈር ለምነት ላይ ያለው ተፅዕኖ የሥስባኒያ እና ጣፋጭ ግብጦ ከተተገበሩ በኋላ የመጣውን አማካይ የፎስፈረስ ለውጥ መሰረት ያደረገ ነው። የመደመር ምልክቶች ቁጥር የአዎንታዊ ተፅእኖ ደረጃን ያሳያል: ++ = አዎንታዊ፤ +++ = በጣም አዎንታዊ፣ ተማ = ተፈጻሚ የማይሆን።

የቴክኖሎጂው ድክመቶች እና መፍትሄዎች

የሽፋን ሰብሎችን እንደ SLM ቴክኖሎጂ መተግበር የአፈር ጥራትን ከማሻሻል አንፃር የተለያዩ ጥቅሞች ያሉት ቢሆንም የተወሰኑ ችግሮችም አሉበት (**ሠንጠረዥ 39**)። እንደ ዋና ድክመት ሊታይ የሚችለው መሬት ያለሰብል በሚከርምበት ጊዜ (fallow system) በቤተሰብ ደረጃ የምግብ ሰብል ምርትን የሚቀንስ መሆኑ ነው።

ሠንጠረዥ 39. የሽፋን ሰብሎችን በመተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች

ድክመት/ችግር	መፍትሄዎች
• የተሻሻሉ ዘሮች ከፍተኛ ወጪ	ለዓላማው የሚፈለጉ ዘሮችን ማምረት
• ከፍተኛ የጉልበት ሠራተኛ ወጪ	የሰው ጉልበትን ሊተኩ የሚችሉ መሳሪያዎችን መጠቀም
• በቂ የአፈር እርጥበት ከሌለ ምርታማነቱ ዝቅተኛ መሆን	ካለ እና ተግባራዊ የሚሆን ከሆነ መስኖ መጠቀም
• በአጎራባች አርሶ-አደሮች መካከል የግጭት መንስኤ ወይም የችግር መንስኤ ሊሆን ይችላል	በእርሻዎች መካከል የተቀናጁ የሰብል ስርዓቶችን መዘርጋት (ለምሳሌ ኩታ-ገጠም የአመራረት ዘዴን መጠቀም)
• በልቅ ግጦሽ ምክንያት ለጉዳት የተጋለጠ ነው	ዜሮ-ግጦሽን መተግበር፣ በአጥርና ሌሎች ዘዴዎች መጠበቅ
• ለቀጣዩ የሰብል ወቅት የአረም ብዛት መጨመር	ዘር ሳይረግፍ በፊት መሰብሰብ ወይም ተገቢ የአረም መቆጣጠሪያ ዘዴዎችን መጠቀም
• መሬቱ ለሰብል የማይታረስ ከሆነ (fallow system) የምግብ ህል ምርት ሊቀንስ ይችላል	ዓመታዊ ሰብሎች ከተሰበሰቡ በኋላ ወይም በአንድ ላይ (በመስመሮች መካከል) መተግበር

2.2. የ SLM ቴክኖሎጂዎች ለግጦሽ መሬት/መኖ ልማት

2.2.1. የተሻሻለ መኖን ማልማት፡ ናፒየር ሣር እና ዴስሞዲየምን በቅንጅት ማልማት

መግለጫ

የመኖ ልማት የመሬትንም ሆነ የእንስሳትን ምርታማነት ለመጨመር የሰብል እንክብካቤ ስራዎችን (agronomic practices)፣ ተስማሚ የመኖ ዝርያዎችን መጠቀም እና ተያያዥ ተግባራትን ያካትታል። ይህ ቴክኖሎጂ በኢትዮጵያ ውስጥ የመኖ እጥረትን እና ዝቅተኛ የእንስሳት ምርታማነትን ለመቅረፍ ውጤታማ ስትራቴጂ መሆኑ ታውቋል (ዋሌ እና ሌሎች/Walie et al., 2022b እ.አ.አ)። ቴክኖሎጂው እንስሳትን በአንድ ቦታ/አስሮ የመመገብ ስትራቴጂ (stall-feeding, **ምስል 13)** በአነስተኛ አርሶ-አደሮች ወይም በእንስሳት እርባታ ኢንተርፕራይዞች ተቀባይነት ባገኙባቸው አካባቢዎች በተሻለ ሁኔታ ተግባራዊ ሊደረግ ይችላል። ይህ መመሪያ ፍግን በመጠቀም የናፒየር ሳር (Pennisetum purpureum) እና ዴስሞዲየምን (Desmodium intortum) በማቀናጀት በእርሻ መሬቶች እና ጓሮዎች ላይ በተደረገ የሙከራ ውጤቶችን መሰረት በማድረግ የተሻሻለ የመኖ ልማት እንዴት ተግባራዊ ማድረግ እንደሚቻል ማብራሪያዎችን ይሰጣል።

ዝቅተኛ ሙቀት እና የእርጥበት ዕጥረት ካልገበቡት በስተቀር፣ የናፒየር ሳር ከ7 እስከ 8 ሜትር ከፍታ

ሊደርስ የሚችልና ከፍተኛ መጠን ያለው መኖ ለማምረት የሚያስችል መገኛው አፍሪካ የሆነ እና ከተተከለ ለብዙ አመታት የሚቆይ (perennial) የሳር ዘር ነው (ቱራኖ እና ሌሎች/Turano et al., 2016 እ.አ.አ). ዴስሞዲየም ምቹ በሆኑ ሁኔታዎች ውስጥ በጣም ጥቅጥቅ ያለ ሽፋን የሚሰጥ ተጎታች ወይም ተንጠልጣይ የሆነ የቅጠላቅጠል እጽዋት (legume) ዝርያ ነው። ሁለቱም የመኖ ዝርያዎች ለተለያዩ የአፈር ዓይነቶች ተስማሚ የሆኑና በመጠነኛ የአፈር አሲዳማነትን የሚቋቋሙ ናቸው። ፍግን፣ የናይትሮጅን ማዳበሪያን እና መስኖን በመጠቀም የአፈር አሲዳማነትን መቀየርና የመኖ ምርትን ማሻሻል ይቻላል። በናፒየር ሣር መካከል ዴስሞዲየምን መዝራት አረምን ለመቆጣጠር፣ የአፈር ለምነትን ለማሻሻል እና የመሬት ምርታማነትን ለመጨመር የሚያስችል ምርጥ ዘዴ ነው። ዴስሞዲየም እንደ በቆሎ ባሉ ዓመታዊ ሰብሎች መደዳ ወይም በፍራፍሬ እርሻ ስር እንደ ሽፋን ሰብል ሊበቅል ይችላል። ዴስሞዲየም እንደ በቆሎ ባሉ ዓመታዊ ሰብሎች ጋር በማሰባጠር ወይም በፍራፍሬ እርሻ እንደ ሽፋን ሰብል ሊተገበር ይችላል። በከፊል-ሞቃታማ አካባቢ የተካሄደ ጥናት (ዋሌ እና ሌሎች/Walie et al., 2022a እ.አ.አ) እንዳሳየው እነዚህን ሁለት የመኖ ዝርያዎች በማቀናጀት እና ፍግን እንደማዳበርያ በመጠቀም ማልማት በዓመት ወደ 40 ቶን በሄክታር ደረቅ የመኖ ምርት ማግኘት ይቻላል። በቀለ እና ሌሎች/Bekele et al. (2005 እ.አ.አ) በተመከረው የእንሰሳት የመኖ ፍላጎት መሰረት ይህ መጠን (40 ቶን በኤክታር) በቀን 3300 የወተት ላሞችን ወይም 57,140 ታዳጊ በጎችን ወይም ፍየሎችን መመገብ ይችላል። ስለዚህ ይህ ቴክኖሎጂ በአንድ ቦታ መመገብን (stall-feeding) እና ዜሮ-ግጦሽን (zero-grazing) በማበረታታ የመሬት መራቆትን ለመከላከል ወይም ለመቀነስ ይረዳል።

ምድብ እና ባህሪያት

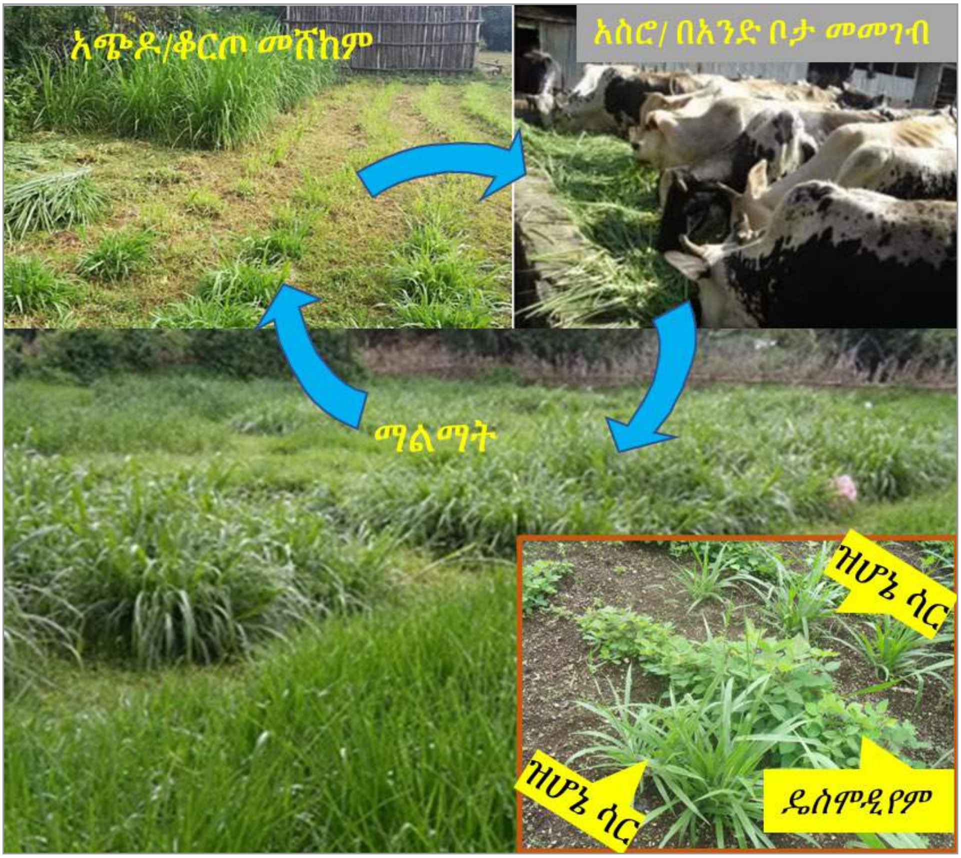
የተሻሻለ የመኖ ልማት የመሬትንና የእንስሳት ምርታማነትን ለማሳደግ ከሚያስችሉ የ SLM ቴክኖሎጂዎች መካከል አንዱ ነው። በወካት (WOCAT) መስፈርት መሰረት ይህ ቴክኖሎጂ በተለያዩ የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድኖች ስር ይካተታል፤ እነሱም፡ የተሻሻለ አመጋገብ፣ የተሻሻለ የመኖ አያያዝ፣ የእንስሳት አያያዝ እና የተሻሻለ የመኖ ጥራት ናቸው፣ **ሠንጠረዥ 40**)። ይህ ቴክኖሎጂ በሰፊው ከተተገበር ዜሮ-ግጦሽ ተቀባይነት እንዲኖረው እና የተራቆቱ የግጦሽ መሬቶች ማገገም እንዲችሉ ያደርጋል።

ሠንጠረዥ 40. ለሳር መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር የተሻሻለ መኖ ልማት ባህሪያት

መስፈርት	*መግለጫ*
• የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን	የተሻሻለ አመጋገብ፣ የተሻሻለ የመኖ እና የእንስሳት አያያዝ እና የተሻሻለ የመኖ ጥራት
• የ ኤስኤልኤም (SLM) እርምጃ	የማሳ እንክብካቤ፣ ዜሮ-ግጦሽ እና በእፅዋት መሸፈን
• የሚፈቱ ችግሮች	የአፈር ክለት፣ የአፈር መራቆት
• የመፍትሄ ደረጃዎች	መከላከል፣ መቀነስ እና መልሶ ማቋቋም

ተግባራዊ ዝርዝሮች

የተሻሻለ መኖ ልማት የተለያዩ ተግባራትን፣ ግብአቶችን **(ሠንጠረዥ 41 እና 42)** እና የስነ-ምህዳር ሁኔታን **(ሠንጠረዥ 43)** መሰረት በማድረግ ተስማሚ የመኖ ዝርያዎችን በጥንቃቄ መምረጥን ይጠይቃል። መኖን በተፈለገው ጥራትና በብዛት ለማምረት ተገቢ የሆኑ የማሳ እንክብካቤ ስራዎችን በአግባቡ መተግበር በጣም አስፈላጊ ነው።



ምስል 13. የተሻለ የመኖ ልማት እና አመጋገብን ተግባራዊ ለማድረግ የሚከናወኑ ሶስት ቁልፍ ተግባራትን የሚያሳዩ ፎቶዎች፡ መኖን ማልማት፣ ቆርጦ መሸከም እና በአንድ ቦታ አስሮ መመገብ፤ የመኖ ልማት በዝናብ ወይም በመስኖ ሊከናወን ይችላል።

ሠንጠረዥ 41. የተሻሻለ መኖ ልማትን ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
ማቋቋም (establishment)		
• ማጠር	አንድ ጊዜ	ከዘር/ከተከላ በፊት
• የመሬት ዝግጅት	2 ወይም 3 ጊዜ	በበጋ/በደረቅ ወቅት
• ዘር/ችግኝ ዝግጅት	-	በበጋ/በደረቅ ወቅት
• ፍግ ዝግጅት	-	አስፈላጊ በሆነበት ጊዜ
• ፍግ ማጓጓዝና መጨመር	አንድ ጊዜ	ከዘር/ተከላ 3 ሳምንት ቀድሞ
• ዝሆኔ (Napier) ሳር መትከል	አንድ ጊዜ	በዝናብ ወቅት መጀመሪያ ላይ
• ዴስሞዲየም መዝራት/መትከል	አንድ ጊዜ	ዝሆኔ ሳሩ ካደገ በኋላ

ሠንጠረዥ 41 (የቀጠለ)

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
ጥገና/የማሳ አያያዝ ሌሎች ስራዎች (maintenance)		
• የአጥር ጥገና	አንድ ጊዜ	አስፈላጊ በሚሆንበት ጊዜ
• አረም እና ኩትኳቶ	እንደ አስፈላጊነቱ	ተገቢ በሆነበት ጊዜ ሁሉ
• ውሃ ማጠጣት	እንደ አስፈላጊነቱ	በበጋ/በደረቅ ወቅት
• ፍግ ወይም ሰው ሰራሽ ማዳበሪያዎችን መጨመር	እንደ አስፈላጊነቱ	በሚፈለግበት ጊዜ ሁሉ
• ገፈራ ማዘጋጀት	እንደ አስፈላጊነቱ	አስፈላጊ ሲሆን
• ማጨድ/መቁረጥና መመገብ	እንደተገኘው መጠን	ተገቢ በሆነበት ጊዜ ሁሉ

ሠንጠረዥ 42. የተሻሻለ መኖ ልማትን ለመተግበር የሚያስፈልጉ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በአመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)

ግብዓት	መለኪያ	መጠን	ነጠላ ዋጋ	ጠቅላላ ዋጋ
ማቋቋም (አጥር ማጠር)				
• የእንጨት አጥር ቋሚዎች	ቁጥር	400	32	12800
• የእንጨት አጥር ማገር	ቁጥር	500	50	25000
• ሚስማር (131 በኪሎግራም)	ኪሎግራም	20	105	2100
• አናጺ	ሰው በቀን	2	175	350
• የቀን ሰራተኛ	ሰው በቀን	22	105	2310
ማቋቋም (መኖ መዝራት/መትከል)				
• የዝሆኔ ሳር ችግኝ	ቁጥር	20,000	1	20000
• የዴስሞዲየም ዘር	ኪሎግራም	10	455	4550
• ማሳ ዝግጅት	ሰው በቀን	5	105	525
• ፍግ ማጓጓዝና መጨመር	ሰው በቀን	16	105	1680
• ዝሆኔ ሳር መትከል	ሰው በቀን	40	105	4200
• ዴስሞዲየም መዝራት	ሰው በቀን	20	105	2100
• ችግኝ ማጓጓዝ	ሰው በቀን	10	105	1050
ንዑስ ድምር				**76,665**
ጥገና (የማሳ አያያዝ እና ሌሎች ስራዎች)				
• አረምና ኩትኳቶ	ሰው በቀን	40	105	4200
• መቁረጥ/ማጨድና ማጓጓዝ	ሰው በቀን	60	105	6300
• አጥር መጠገን	ሰው በቀን	4	105	420
• ፍግ መጨመር	ሰው በቀን	10	105	1050
• ውሃ ማጠጣት	ሰው በቀን	60	105	6300
• ገፈራ ማዘጋጀት	ሰው በቀን	10	105	1050
ንዑስ ድምር				**19,320**
ጠቅላላ ድምር[ሀ]				**95,985**

አስተያየቶች/Remarks (በሠንጠረዥ 42 ውስጥ)፡ [ሀ]የቀረበው አጠቃላይ ወጪ ለመጀመሪያው የትግበራ ዓመት ነው። አብዛኛዎቹ ወጪዎች በሚቀጥሉት የትግበራ ዓመታት ላይኖሩ ይችላሉ። የእንስሳት እና ሰው ጣልቃገብነት/ንክኪ ከሌለ፣ አጥር ማጠርና መጠገን አያስፈልግም። ስለዚህ አጠቃላይ የመኖ ልማት (ማቋቋሚያ) ወጪ በ 56% ሊቀንስ ይችላል (ማለትም አጠቃላይ ወጪው 53,425 ብር ብቻ ሊሆን ይችላል)። የዝሆኔ ሳር ችግኝ ዋጋን ለመቀነስ ችግኙን በአንድ ግንጣይ ብቻ መትከል ይቻላል፣ ነገር ግን በሁለት ግንጣይ ቢተከል የችግኙ የመጽደቅ እድል ይጨምራል። የተግባራት ድግግሞሽ እና የሚከናወኑበት ጊዜ በአፈር እና አየር ንብረት ሁኔታዎች መሰረት ከቦታ ቦታ ሊለያይ ይችላል። የማጓጓዣ ወጪዎች የተሰሉት ከቤት እስከ እርሻ 2 ኪሎሜትር ርቀት ታሳቢ በማድረግ ነው። የሃምሌ 3 ቀን 2020 እ.አ.አ የምንዛሬ ተመን (1 የኢትዮጵያ ብር = 0.029 የአሜሪካን ዶላር) የአመቱ አማካኝ የምንዛሬ ተመን ተደርጎ ተወስዷል። ሰው በቀን = የጉልበት ሰራተኛ ቁጥር በቀን።

ሠንጠረዥ 43. የተሻሻለ የመኖ ልማትን ለመተግበር ተስማሚ የሥነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች

ሁናቴዎች	ክፍል ወይም ዓይነት
የሥነ-ምህዳር ሁኔታዎች	
• የአየር ንብረት	ከከፊል-ደረቃማ እስከ እርጥበታማ
• አማካይ የዝናብ መጠን	750–2800 ሚሜ
• የመሬት አቀማመጥ	በአብዛኛው ሜዳማ እና መካከለኛ ተዳፋት ኮረብታዎች
• ተዳፋትነት	ጠፍጣፋ (0%–3%) እስከ መካከለኛ (8%–15%)
• የአፈር ጥልቀት	ከመካከለኛ (51–50 ሳ.ሜ) እስከ በጣም ጥልቅ(>120 ሣሜ)
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ መጠን	ከመካከለኛ (2.1%–4.2%) እስከ ከፍተኛ (> 4.2%)
• ከባህር ወለል በላይ ከፍታ	1500–3000 ሜትር
ማህበረ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች	
• የግብርና ስርዓት	አነስተኛ መሬት ያላቸው አርሶ-አደሮች
• የመሬት ይዞታ በቤተሰብ	በመሬት ይዞታ መጠን አይወሰንም
• የሜካናይዜሽን አጠቃቀም ደረጃ	የሰው ጉልበትና የእንስሳት የስበት ሃይል በመጠቀም
• የመሬት ተጠቃሚዎች የሃብት ደረጃ	በሃብት ደረጃ አይወሰንም
• የመሬት ባለቤትነት መብቶች	አብዛኛውን ጊዜ የግል
• በመሬት የመጠቀም መብቶች	አብዛኛውን ጊዜ በግለሰብ ደረጃ

የትግበራ ሂደቶች/ደረጃዎች

ደረጃ 1: ዝግጅት

- ✓ እንደ አካባቢው እና አፈር ሁኔታ ተስማሚ የሆኑ የመኖ ዝርያዎችን መምረጥ።
- ✓ ለተመረጡ የመኖ ዝርያ ዘሮችን/ችግኞችን ማዘጋጀት (ለምሳሌ 10 ኪሎግራም የሚደርስ ዴስሞዲየም ዘር ለሄክታር እና 20,000 የሚጠጉ የናፒየር ሳር ግንጣዮች በሄክታር ማዘጋጀት)።
- ✓ የመኖ ሰብል ችግኞች በበጋ ወራት በችግኝ ማፍያ ቦታዎች ውስጥ ሊመረቱ ይችላሉ። ይህም ከመብቀል እስከ ንቅለ ተከላ ድረስ ያለውን ምቹ የእድገት ጊዜ ግምት ውስጥ በማስገባት መደብ

ማዘጋጀት እና ዘር መዝራትን ይጠይቃል።

- ✓ በደረቅ ወቅት የሰው ጉልበት እና የእንስሳት የስበት ሃይልን በመጠቀም መሬቱን ከ2–3 ጊዜ በማረስ ማዘጋጀት።
- ✓ በእርሻ ስራ ወቅት ደረቅ ፍግ (10–12 ቶን በሄክታር) በአግባቡ ከአፈሩ ጋር በመጨመር መቀላቀል፣ ፍግ (farmyard manure) በማይኖርበት ጊዜ እንደ NPS (46% ፎስፎረስ እና 18% ናይትሮጅን) ያሉ ሰው ሰራሽ ማዳበሪያዎችን ከዘር /ተከላ በኋላ መጨመር፤ የመኖ እጽዋቱ በማደግ ላይ እያለ ዩሪያ ማዳበሪያ ሊጨመር ይችላል።

ደረጃ 2: መትከል/መዝራት

- ✓ በዝናብ ወቅት መጀመሪያ ላይ በቂ የአፈር እርጥበት በሚኖርበት ጊዜ ናፒየር ሳርን በመስመር መትከል (በመስመሮች መካከል 1 ሜትር ርቀት እና በእጽዋት መካከል 0.5 ሜትር ርቀት መኖር አለበት፤ በመስኖ የሚለማ ከሆነ የመትከያ ጊዜው በበርካታ ምክንያቶች ሊለያይ ይችላል።
- ✓ አፈሩ ለም ካልሆነ የናፒየር ሳር እድገትን ለማገዝ በሚተከልበት ጊዜ ሰው ሰራሽ ማዳበሪያዎችን ከተክሉ ስር (ዙሪያ) መጨመር ሊያስፈልግ ይችላል።
- ✓ የናፒየር ሳር ከተተከለ ከአንድ ወር በኋላ አረሙን ማስወገድ እና ዴስሞዲየምን በመስመሮች መካከል መዝራት፤ ዴስሞዲየም የስር/ግንድ ግንጣይን በመትከል ሊለማ ይችላል።

ደረጃ 3: አረም እና ጥበቃ

- ✓ አስፈላጊ በሆነ ጊዜ አረሙን ማስወገድ፤ አንዳንድ የአረም ዝርያዎች/ዓይነቶች አጥፊ (ወራሪ) እና ንጥረ ነገር እና እርጥበትን ሊሻሙ ይችላሉ።
- ✓ የዝሆኔ ሳሩንም ሆነ ዴስሞዲየሙን በእንስሳት፣ አይጦች፣ ተባዮች እና በሽታዎች ከሚደርስ ጉዳት መከላከል።
- ✓ የእርጥበት እጥረት በሚኖርበት ወቅት ውሃ ማጠጣት ወይም አንደ ጉዝጓዝ (mulch) የመሳሰሉ የእርጥበት መጠበቂያ ዘዴዎችን መተግበር።

ደረጃ 4፡ መሰብሰብ፣ ማከማቸት እና መመገብ

- ✓ የናፒየር ሳርን ቁመቱ 1 ሜትር አካባቢ ሲደርስ እና ከ 4 እስከ 6 ሳምንታት ባለው ጊዜ ውስጥ ማጨድ፤ በደንብ ከደረሰ በኋላ የሚታጨድበት ድግግሞሽ በሚገኘው መጠን እና በእንስሳት የምግብ ፍላጎት ላይ የተመሰረተ ሊሆን ይችላል። ናፒየር በሚቆረጥበት ጊዜ የሚቀረው ጉቶ ከ 10 እስከ 15 ሣሜ ከፍታ ሊኖረው ይገባል።
- ✓ ዴስሞዲየም ከተዘራ/ከተተከለ ከአራት ወራት በኋላ (በ50% አበባ ላይ) እና ከዚያም በኋላ በየሦስት ወራት ልዩነት መታጨድ ያለበት ሲሆን ሲታጨድ የሚቀረው ጉቶ ከፍታ ከ 10 ሣሜ ያላነሰ መሆን አለበት።
- ✓ ናፒየር እና ዴስሞዲየምን በማጨድና በመደባለቅ በጋጣ ውስጥ ለእንስሳት መመገብ፤ የሁለቱን ድብልቅ ከሌሎች የመኖ ዓይነቶች ጋር ማደባለቅም ይቻላል (ለምሳሌ የጤፍ ጭድ፣ የገብስ ገለባ፣ የዳጉሳ ገለባ፣ የሩዝ ገለባ፣ የበቆሎ አገዳ እና የመሳሰሉት)።
- ✓ ዴስሞዲየም ከናፒየር ጋር ተደባልቆ ሊደርቅና እና እንደ ድርቆሽ ተጠቅልሎ ሊታሰር እና ገፈራ (silage) ሊዘጋጅበት የሚችል ከመሆኑም በላይ ለሌሎች መኖዎች እንደ ፕሮቲን እና ሃይል ማሟያነት ሊያገለግል ይችላል።

በቁልፍ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች

የተሻሻለ የመኖ ልማት በሥነ-ምህዳር፣ ኢኮኖሚያዊ፣ ማህበራዊ እና ባህላዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች **በሠንጠረዥ 44** ተዘርዝሯል። ይህ ቴክኖሎጂ ከተለመደው የመኖ አመራረት ስርዓት ጋር ሲነፃፀር፣ እንደየ ስነ-ምህዳር ሁኔታዎች፣ የመኖ ምርትን ከ 20% እስከ 54% ያሻሽላል።

ሠንጠረዥ 44. የተሻሻለ የመኖ ልማትን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
የስነ-ምህዳር ጥቅሞች							
• የጎርፍ ቅነሳ	++	++	++				
• የአፈር ክለት ቅነሳ	+++	+++	+++				
• የአፈር እርጥበት መጨመር	+++	+++	+++				
• የአፈር ሽፋን መጨመር	+++	+++	+++				
• የአፈር ለምነት መሻሻል	++	++	++				
• የጎርፍ መጥለቅለቅ መቀነስ	++	++	++				
• የደለል ቅነሳ	++	++	++				
ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞች							
• የሰብል ምርት ጭማሪ	ተማ	ተማ	ተማ				
• የመኖ ምርት መጨመር[ሀ]	+++	++	++		54	24	20
• የእንስሳት ምርታማነት መጨመር	++	++	++				
• የእርሻ ገቢ ጭማሪ	+++	+++	+++				
ማህበራዊ እና ባህላዊ ጥቅሞች							
• በ SLM ላይ እውቀትን ማሻሻል	ተማ	ተማ	ተማ				
• የዜሮ ግጦሽ ግንዛቤ መሻሻል	++	++	++				
• የማህበረሰብ ተቋማትን ማጠናከር	ተማ	ተማ	ተማ				
የጥቅም እና ወጪ ጥምርታ							
• ለማቋቋም (establishment) በአጭር ጊዜ	+	+	+				
• ለጥገና (maintenance) በአጭር ጊዜ	+	+	+				
• ለማቋቋም (establishment) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				
• ለጥገና (maintenance) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				

አስተያየቶች/Remarks (በሠንጠረዥ 44 ውስጥ)፡ የተፅዕኖ ልኬት በባለሙያ ግምገማ የተመዘነ ሲሆን የተፅዕኖው ደረጃ በሦስቱ ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) በተደረጉ የጥናት ውጤቶች ላይ የተመሰረተ ነው (ዋሌ እና ሌሎች/Walie et al., 2022a, b እ.አ.አ)። [ሀ]የተጽዕኖ ደረጃዎች የተሰሉት ከተፈጥሮ ግጦሽ የሚገኘውን የባዮማስ ምርት እንደ መነሻ በመውሰድ ነው። በጥቅም እና ወጪ ጥምርታ ላይ የሚኖረው ተጽእኖ የተሰጠው የሚገኘውን የመኖ ምርት እና ለተጓዳኝ ተግባራት የሚወጡትን ወጪዎች መሰረት በማድረግ ነው። የመደመር ምልክቶች ቁጥር የአዎንታዊ ተፅእኖዎች ደረጃን ያመለክታሉ: + = ትንሽ አዎንታዊ፣ ++ = አዎንታዊ፣ +++ = በጣም አዎንታዊ፣ ተማ = ተፈጻሚ የማይሆን።

የቴክኖሎጂው ድክመቶች እና መፍትሄዎች

***ሠንጠረዥ* 45** የተሻሻለ የመኖ ልማትን በአነስተኛ አርሶ-አደሮች አውድ አንጻር ለመተግበር ያሉበትን ድክመቶች ያሳያል። ከፍተኛ የግብዓት ወጪ የሚጠይቅ እና ክህሎት የሚፈልግ መሆኑ በጣም አስፈላጊ ከሆኑት ጉድለቶች መካከል ናቸው።

ሠንጠረዥ 45. የተሻሻለ የመኖ ልማትን መተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎችን

ድክመት/ችግር	መፍትሄዎች
• ከፍተኛ የጉልበት እና የግብአት ወጪ ይጠይቃል	የተሻሻሉ እና ርካሽ ቴክኖሎጂዎችን መጠቀም
• ቢያንስ መካከለኛ የክህሎት ደረጃን ይፈልጋል	ለባለሙያዎች እና ለአርሶ-አደሮች ስልጠና መስጠት
• ለሰብል መሬቶችን ይይዛል	የተራቆቱ ቦታዎችን፣ ጓሮ እና ለሰብል ምርት ተስማሚ ያልሆኑ ቦታዎችን መጠቀም
• የመኖ እጥረት ባለበት ወቅት ለስርቆት የተጋለጠ መሆኑ	የመተዳደሪያ ደንቦችን ማዘጋጀት እና ሌሎች ዘዴዎችን (ማጠር፣ የበር መዝጊያ እና የመሳሰሉ) መጠቀም
• በደረቅ ወቅት ምንም/በቂ ያልሆነ የባዮማስ ምርት መኖሩ	በዝናብ የሚተገበረውን የአመራረት ስርዓት በመስኖ ውሃ መደገፍ (ማገዝ)
• ለከፍተኛ ቦታዎች ተስማሚ አለመሆኑ	አማራጭ እና ተስማሚ ዝርያዎችን መፈለግ

2.2.2. የተሻሻለ መኖን በመጠቀም በአንድ ቦታ/አስሮ መመገብ (stall-feeding)

መግለጫ

በኢትዮጵያ እና በሌሎች ሞቃታማ አካባቢዎች ልቅ ግጦሽ ለአፈር መሸርሸር እና ለከፍተኛ የመሬት መራቆት ዋነኛው ምክንያት ነው። በተጨማሪም ከልቅ ግጦሽ የሚገኙ ምግቦች ጥራት የሌላቸው በመሆናቸው ለዝቅተኛ የእንስሳት ምርታማነት አስተዋጽኦ የሚያደርጉ ከመሆኑም በላይ ከፍተኛ የሚቴን ልቀት እንዲኖር ያደርጋሉ (መኩሪያው እና ሌሎች/Mekuriaw et al., 2020 እ.አ.አ)። ይህንንም ለመቅረፍ በአሁኑ ጊዜ በአንድ ቦታ አስሮ መመገብ (አጭዶ በመሸከም በቤት ውስጥ መመገብ፡ stall-feeding) ተግባራዊ ለማድረግ እየተሞከረ ይገኛል። ይህንንም ለመበረታታት የእንስሳትን ምርታማነት እና የምግብ ሃይል ሰጪነትን የሚጨምሩ እና እንዲሁም የሚቴን ልቀትን በመቀነስ የናይትሮጅን አጠቃቀምን የሚያሻሽሉ በንጥረ ምግብ የበለፀጉ (nutritionally rich) ወይም በባዮኬሚካል የታከሙ መኖዎችን ማልማት ያስፈልጋል።

ምንም እንኳን በተለያዩ ስነ-ምህዳሮች ውስጥ ሊለምዱ የሚችሉ በርካታ የመኖ ዝርያዎች ቢኖሩም፣ ይህ መመሪያ በአንድ ቦታ አስሮ መመገብ (stall-feeding) ለመመገብ ጥቅም ላይ የዋሉ ሁለት የመኖ ሳር ዝርያዎችን (ብራኬሪያ እና ናፒየር) እንደ ምሳሌ በመውሰድ ማብራሪያ እና ማስረጃ ይሰጣል። ብራኪያሪያ እና ናፒየር (ዝሆኔ ሳር) ለወተት ምርት ከፍተኛ አቅም ያላቸው አፍሪካ በቀል ለብዙ ዓመታት የሚቆዩ የሞቃታማ አካባቢ የC-4 ሳሮች ናቸው (ቱራኖ እና ሌሎች/Turano et al., 2016 እ.አ.አ፤ አድነው እና ሌሎች/Adnew et al., 2019 እ.አ.አ)። ሁለቱም የሳር ዝርያዎች መጠነኛ የአፈር አሲዳማነትን የሚቋቋሙ ለተለያዩ የአፈር ዓይነቶች ተስማሚ ናቸው። መኩሪያው እና ሌሎች/

Mekuriaw et al. (2020 እ.አ.አ) በጥናት እንዳረጋገጡት፣ የወተት ላሞችን የናፒየር እና የብራቺያሪያ ሳር ድርቆሽን እንደ መሰረታዊ ምግብ (basal diet) መመገብ የተፈጥሮ የግጦሽ ድርቆሽ ከመመገብ ጋር ሲነጻጸር የንጥረ-ምግብ መጠንን፣ የምግብ መፈጨትን፣ የወተት ምርትን እና የናይትሮጅን አጠቃቀም ውጤታማነትን በከፍተኛ ደረጃ የሚያሻሽል ሲሆን የሚቴን ጋዝ ልቀትንም በእጅጉ ይቀንሳል።

ምስል 14. የተሻሻሉ የመኖ ልማት ስራዎችን (ፍግ በመጨመር፣ ማረም እና ተገቢ ከፍተት መተው) በመተግበር የናፒየርና ብራኬሪያ ሣሮችን አስሮ መመገብ ከፊል እይታ፡ አረንጓዴ ቀስቶች የንጥረ ነገር ዝውውርን/ዑደትን (ሣር ወደ ፍግ እና በተቃራኒው) ያመለክታሉ።

ምድብ እና ባህሪያት

በወካት (WOCAT) መስፈርት መሰረት በአንድ ቦታ የመመገብ ቴክኖሎጂ በተለያዩ የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድኖች ይካተታል (**ሠንጠረዥ 46**)። ይህ ቴክኖሎጂ ጥንቃቄ የተሞላበት የእንስሳት እና መኖ አያያዝን የሚመለከት ሲሆን በልቅ ግጦሽ ምክንያት የሚመጣን የመሬት መራቆት ለመቀነስ/ለመከላከል የሚያስችል ዋነኛ ዘዴ ነው።

ሠንጠረዥ 46. ለግጦሽ መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም SLM ቴክኖሎጂ የሚተገበር በአንድ ቦታ/አስሮ የመመገብ ባህሪያት

መስፈርት	መግለጫ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን	የተሻሻለ አመጋገብ፣ ዜሮ-ግጦሽ፣ የእንስሳት አያያዝ፣ ኢኮኖሚያዊ ውጤታማነት፣ የአየር ንብረት ለውጥ ተፅዕኖን መቀነስ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) እርምጃ	የማሳ እንክብካቤ ተግባራትና የእንስሳት አያያዝ
• የሚቀርፈው የመሬት መራቆት አይነት	በውሃና የአፈር መሸርሸር እና የአፈር መራቆት
• የመፍትሄ ደረጃዎች	መከላከል እና መቀነስ

ተግባራዊ ዝርዝሮች

በአንድ ቦታ አስሮ መመገብን ተግባራዊ ለማድረግ የተለያዩ ተግባራትን እና ግብአቶችን (**ሠንጠረዥ 47 እና 48**) እንዲሁም የስነ-ምህዳራዊ፣ ማህበራዊና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎችን በጥንቃቄ መገምገም ይጠይቃል (**ሠንጠረዥ 49**)።

ሠንጠረዥ 47. በአንድ ቦታ/አስሮ መመገብን ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
ምስረታ (establishment)		
• የመሬት ዝግጅት	2 ወይም 3 ጊዜ	ደረቅ ወቅት
• የዘር/ችግኝ ዝግጅት	-	ደረቅ ወቅት
• ፍግ ማሰባሰብ/ማዘጋጀት	-	አግባብ በሆነበት ጊዜ
• ፍግ ማጓጓዝ እና መጨመር	አንድ ጊዜ	በመጨረሻው እርሻ ወይም የተከላ ጊዜ
• ብራኬሪያ/ናፒየር ሣር መትከል	አንድ ጊዜ	በዝናብ ወቅት መጀመሪያ ላይ
• የመኖ ማምረቻ ቦታን ማጠር	አንድ ጊዜ	ከተተከለ በኋላ
• በረት መስራት	አንድ ጊዜ	አግባብ በሆነበት ጊዜ
• የመመገቢያ ገንዳ መስራት	አንድ ጊዜ	አግባብ በሆነበት ጊዜ
የማሳ እንክብካቤና ሌሎች ስራዎች (maintenance)		
• ማረም እና መኮትኮት	እንደ አስፈላጊነቱ	አግባብ በሆነበት ጊዜ
• ውሃ ማጠጣት	እንደ አስፈላጊነቱ	በደረቅ ወቅት
• ፍግ ወይም ማዳበሪያ መጨመር	እንደ አስፈላጊነቱ	አስፈላጊ በሆነበት ጊዜ
• አጭዶ/ቆርጦ መመገብ	እንደተገኘ	አግባብ በሆነበት ጊዜ
• ፍግ ዝግጅት	እንደተገኘ	አግባብ በሆነበት ጊዜ

ሠንጠረዥ 48. በአንድ ቦታ/አስሮ መመገብን ለመተግበር አስፈላጊ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)

ግብዓት	መለኪያ	መጠን	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
መኖ መዝራት/መትከል (establishment of forage)				
• የናፒየር ሳር ችግኞች	ቁጥር	5000	1	5000
• ብራኬሪያ ሳር ችግኞች	ቁጥር	5000	1	5000
• የመሬት ዝግጅት	ሰው በቀን	5	105	525
• ፍግ ማጓጓዝና መጨመር	ሰው በቀን	16	105	1680
• ናፒየር ሳር መትከል	ሰው በቀን	40	105	4200
• ብራኬሪያ ሳር መትከል	ሰው በቀን	40	105	4200
• ችግኝ መጓጓዝ	ሰው በቀን	10	105	1050
አጥር ማጠር (establishment of fences)				
• የእንጨት አጥር ቋሚዎች	ቁጥር	400	32	12800
• የእንጨት አጥር ማገሮች	ቁጥር	400	56	22400
• ሚስማር (131 በ ኪሎግራም)	ኪሎግራም	20	105	2100
• አናጺ	ሰው በቀን	2	175	350
• የቀን ሰራተኛ	ሰው በቀን	22	105	2310
የመመገቢያ ገንዳ ስራ (feeding trough construction)*				
• የእንጨት አጥር ቋሚዎች	ቁጥር	5	32	160
• የእንጨት አጥር ማገሮች	ቁጥር	30	56	1680
• ሚስማር (የተለያዩ መጠኖች)	ኪሎግራም	4	105	420
• አናጺ	ሰው በቀን	1	175	175
• የቀን ሰራተኛ	ሰው በቀን	2	105	210
ንዑስ ድምር				**64.260**

ሠንጠረዥ 48 (የቀጠለ)

ግብዓት	መለኪያ	መጠን	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
ጥገና/የመኖ አያያዝ (maintenance)				
• ማረም እና መኮትኮት	ሰው በቀን	40	105	4200
• ማጨድ/መቁረጥ እና ማጓጓዝ	ሰው በቀን	60	105	6300
• የአጥር ጥገና	ሰው በቀን	4	105	420
• ፍግ መሰብሰብ/ማዘጋጀት	ሰው በቀን	45	105	4725
• ፍግ መጨመር	ሰው በቀን	10	105	1050
• ውሃ ማጠጣት/መስኖ	ሰው በቀን	60	105	6300
ንዑስ ድምር				**22,995**
ጠቅላላ[ሀ]				**87,255**

አስተያየቶች (በሠንጠረዥ 48 ውስጥ): [ሀ]ይህ አጠቃላይ ወጪ ለመጀመሪያው የትግበራ ዓመት የሚወጣ ወጪ ነው፤ አብዛኛዎቹ ወጪዎች የመኖ ማልሚያ ቦታው ስራ ከጀመረ በኋላ ለተወሰኑ ዓመታት ላይወጡ ይችላሉ። ጎጂ የሆኑ የሰው እና የእንስሳት ተጽዕኖዎችን በልዩ ልዩ ዘዴዎች መከላከል ከተቻለ አጥር ማጠር አያስፈልግም። በመሆኑም አጠቃላይ የመኖ ልማት ማቋቋሚያ ወጪ በ66 በመቶ ሊቀነስ ይችላል (ማለትም አጠቃላይ ወጪ 44,695 ብር ብቻ ሊሆን ይችላል። የናፒየር ሳር እና የብራኬሪያ ሳር ችግኝ ግዥ የሚጠይቀውን ወጪ ለመቀነስ በነጠላ ሥር ግንጣይ መተከል አለበት፣ ነገር ግን በሁለት የሥር ግንጣይ መትከል የችግኙን የመጽደቅ እድል ይጨምራል። [*]ለመመገቢያ ገንዳ ስራ የሚያስፈልጉ የግብአት ወጪ የተገመተው አራት ከብቶችን ለመመገብ በሚያስችል መጠን ቢሰራ ተብሎ ታስቦ ነው። የስራዎች ድግግሞሽ እና የሚከናወኑባቸው ጊዜያቶች እንደ አፈረ እና የአየር ንብረት ሁኔታዎች ከቦታ ቦታ ሊለያዩ ይችላል። የመጓጓዣ ወጪዎች ከቤት እስከ እርሻ 2 ኪሎ ሜትር ርቀት ታሳቢ በማድረግ ነው። የሃምሌ 3 ቀን 2020 እ.አ.አ የምንዛሬ ተመን (1 ብር = 0.029 የአሜሪካን ዶላር) የአመቱ አማካኝ የምንዛሬ ተመን ተደርጎ ተወስዷል። ሰው በቀን = የጉልበት ሰራተኛ ቁጥር በቀን።

ሠንጠረዥ 49. በአንድ ቦታ/አሰሮ መመገብን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
የስነ-ምህዳር ሁኔታዎች	
• የአየር ንብረት	ለመኖ ምርት ተስማሚ የሆኑ ሁሉም የአየር ንብረት ክልሎች
• አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠን	ለመኖ ምርት ተስማሚ የሆኑ ሁሉም የዝናብ መጠን ክልሎች
• የመሬት አቀማመጥ	በብዛት ሜዳማ
• ተዳፋትነት	ከጠፍጣፋ (0%–3%) እስከ መካከለኛ (8%–15%)
• የአፈር ጥልቀት	ከመካከለኛ (51–50 ሣሜ) እስከ በጣም ጥልቅ (> 120 ሣሜ)
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ (organic matter) መጠን	መካከለኛ (2.1%–4.2%) እስከ ከፍተኛ (> 4.2%)
• ከፍታ (ከባህር ጠለል በላይ)	ለመኖ ምርት ተስማሚ የሆነ ክልል

ሠንጠረዥ 49 (የቀጠለ)

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች	
• የእርሻ ስርዓት	አነስተኛ መሬት ያላቸው አርሶ-አደሮች (smallholders)
• የመሬት ይዞታ መጠን	በመሬት ይዞታ መጠን አይወሰንም
• የሜካናይዜሽን ደረጃ	በእጅ እና የእንስሳት ስበት ሃይል
• የመሬት ተጠቃሚዎች የሀብት ደረጃ	በሀብት ደረጃ አይወሰንም
• የመሬት ይዞታ መብቶች	በአብዛኛው የግል
• የመሬት አጠቃቀም መብቶች	በአብዛኛው ግለሰብ

የትግበራ ሂደቶች/ደረጃዎች

ደረጃ 1: ዘር/ችግኝ እና መሬት ዝግጅት

- ✓ የናፒየር እና የብራኬሪያ ሳር ዘር/ችግኝ ማዘጋጀት።
- ✓ በበጋ ወቅት በችግኝ ማፍያ ጣቢያ/ቦታ ላይ የችግኝ ማፍያ መደቦችን በማዘጋጀትና በተናጠል በመዝራት የናፒየር እና የብራኬሪያ ሣር ችግኞችን ማምረት ይቻላል። ይህ ሲሆን የሳር ዘር በቅሎ ለተከላ እስኪደረስ ያለውን ትክክለኛ የጊዜ እርዝማኔ ግምት ውስጥ ማስገባት ያስፈልጋል።
- ✓ የመኖ ማልሚያ መሬትን በበጋው ወቅት ከ2–3 ጊዜ በማረስ መዘጋጀት አለበት።
- ✓ ከተከላ/ከመዝራት በፊት በአርሻ ወቅት ፍግ (8–10 ቶን በሄክታር) በመጨመር ከአፈር ጋር በትክክል መደባለቅ።
- ✓ የጓሮ ፍግ በማይገኝበት ጊዜ እንደ ናይትሮጅንና ፎስፈረስ ያሉ ሰው ሰራሽ ማዳበሪያዎችን በተከላ/በዘር ወቅት መጨመር ይቻላል።

ደረጃ 2: መትከል/መዝራት

- ✓ በዝናብ ወቅት መጀመሪያ ላይ የአፈር እርጥበት በቂ በሚሆንበት ጊዜ ናፒየርን 2 ሜትር ርቀት በመስመሮች መካካል እና 1 ሜትር ርቀት በእጽዋቶች መካከል በመተው መትከል።
- ✓ የአፈር ለምነት ዝቅተኛ ከሆነ፣ ዝሆኔ ሳር ተሎ እንዲጸድቅ ከስሩ ማዳበሪያን መጨመር ሊያስፈልግ ይችላል።
- ✓ የናፒየር ሳር ከተተከለ ከአንድ ወር በኋላ አረምን ማስወገድ እና የብራኬሪያ ሳርን በመስመሮች መካከል መዝራት/መትከል። ይህም የማሰባጠር ዘዴን በመከተል ሊሆን ይችላል።
- ✓ ናፒየርም ሆነ ብራኬሪያ በስር ግንጣይ ወይም በግንድ ቁርጥራጭ በአነስተኛ ዋጋ ሊተከሉ ይችላሉ።

ደረጃ 3: አረም እና ጥበቃ

- ✓ በእርሻ ወቅት አስፈላጊ በሚሆንበት ጊዜ ሁሉ አላስፈላጊ አረሞችን ማስወገድ።
- ✓ በእንስሳት፣ አይጥ፣ ተባይ፣ በሽታ እና በመሳሰሉት ምክንያቶች ከሚደርስ ጉዳት መከላከል።
- ✓ በቂ እርጥበት በሌለበት ጊዜ ውሃ መስጠት ወይም እንደ ጉዝጓዝ (mulching) የመሳሰሉ የእርጥበት መጠበቂያ ዘዴዎችን መጠቀም።

ደረጃ 4: መሰብሰብ

- ✓ ማሳ ላይ ያለውን የሳር መጠን እና የመኖ ፍላጎት መሰረት በማድረግ፣ የናፒየር እና ብራኬሪያ ሣሮች ቁመታቸው 1 ሜትር አካባቢ ሲደርስ እና ከዚያም በኋላ ከ 4 እስከ 10 ሳምንታት ልዩነት ማጨድ/መቁረጥ፤ ሲታጨድ ከመሬት በላይ ከ 10 እስከ 15 ሣሜ ከፍታ መተው አለበት።
- ✓ ናፒየር እና ብራኬሪያ ሳር ከታጨዱ በኋላ ደርቀው እና ተጠቅልለው እንደድርቆሽ ሊቀመጡ እና ለፕሮቲን ማሟያነት ሊውሉ ይችላሉ።
- ✓ ናፒየር ሳር ከተተከለ ከአምስት አመት በኋላ ምርታማነቱ ከጊዜ ወደ ጊዜ እየቀነሰ ስለሚሄድ መተካት/መታደስ እንዳለበት ልብ ሊባል ይገባል።

ደረጃ 5፡ መመገብ እና የመመገቢያ ገንዳ/በረት አያያዝ

- ✓ የናፒየር እና ብራኬሪያ ሳሮችን ቆራርጦ ከሌሎች የመኖ ገለባዎች ለምሳሌ የቆሎ፣ የጤፍ፣ ወዘተ፣ ገለባ ጋር መቀላቀል።
- ✓ በመኖ ገንዳ ውስጥ በመጨመር ለከብቶች መመገብ (**ምስል 14**)፡
    - የመመገቢያ ገንዳው እንደ እንስሳት ብዛት እና እንደ በረቱ ስፋት መጠን አንድ ወይም ሁለት ጎን ያላው ሊሆን ይችላል።
    - የቦታ ችግር ከሌለ እና መመጋብያ ገንዳው በረቱ መሃል ላይ እንዲሠራ ከተፈለገ ባለ ሁለት ጎን (**ምስል 14 ፣ ግራ)** ተስማሚ ሲሆን የበረቱ ስፋት ውስን ከሆነ እና ከበረቱ ግድግዳ ጋር የሚያያዝ ከሆነ ባለ አንድ ጎን ገንዳ (ምስል 14, ቀኝ) ይመርጣል።
    - የመመገቢያው ገንዳው ርዝመት ፣ ስፋት እና ቁመት የሚወሰነው በሚመገቡት የእንስሳት ብዛት እና ዝርያ ላይ ነው።
- ✓ ገንዳውን እና በረቱን በየጊዜው ወይም አስፈላጊ በሆነ ጊዜ ሁሉ ማጽዳት ያስፈልጋል፤ ከፍተኛ የምግብ ብክነት በሚኖርበት ጊዜ አዘውትሮ ማጽዳት ይጠይቃል።
- ✓ የሚባክነውን መኖ ከእንስሳት እበት ጋር በመቀላቀል ፍግ በማዘጋጀት እንደ ማዳበሪያ መጠቀም፤ ይህም የሚባክነውን ምግብ ሰብስቦ ለማዳበሪያ ዝግጅት ተብሎ በተዘጋጀ ቦታ ላይ ለማከማቸት የሰው ጉልበት ሊጠይቅ ይችላል።

ምስል 15. የአንድ ጎን (በቀኝ) እና ባለ ሁለት ጎን (ግራ) የመመገቢያ ገንዳዎች አቀማመጥ እና ልኬቶች፡ እንደ አርሶ-አደሩ/የኅብረት ሥራ ማኅበራቱ ኢኮኖሚያዊ ሁኔታ የበረቱ ጣራ በቀላሉ ከሚገኙ እንደ ሳር፣ ፕላስቲክ እና ቆርቆሮ ሊሠራ ይችላል። ርዝመቱ፣ ስፋቱ እና ቁመቱ የሚወሰነው የተለያዩ የከብት ዝርያዎችን አማካይ መጠን ግምት ውስጥ በማስገባት ነው።

በቁልፍ አመላካቾች ያሉት ተጽእኖዎች

በአንድ ቦታ/አስሮ መመገብ በስነ-ምህዳር፣ ኢኮኖሚያዊ፣ ማህበራዊ እና ባህላዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች **በሠንጠረዥ 50** ተዘርዝረዋል። የአፈር መሸርሸር መቀነስ እና የመሬትና የእንስሳት ምርታማነት መሻሻል ከዋናዎቹ ጥቅሞች መካከል የሚጠቀሱ ናቸው።

ሠንጠረዥ 50. በአንድ ቦታ አስሮ መመገብን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
የስነሲን-ምህዳር ጥቅሞች							
• የሚቴን ልቀት መቀነስ	+++	+++	+++				
• የጎርፍ መቀነስ	++	++	++				
• የአፈር ክለት መቀነስ	+++	+++	+++				
• የአፈር እርጥበት መጨመር	+++	+++	+++				
• የአፈር ሽፋን መጨመር	+++	+++	+++				
• የአፈር ለምነት መሻሻል	+++	+++	+++				

ሠንጠረዥ 50 (የቀጠለ)

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
የጎርፍ መጥለቅለቅ መቀነስ	ተማ	ተማ	ተማ				
የደለል መቀነስ	ተማ	ተማ	ተማ				
የሀገር በቀል የመኖ ዝርያዎች መጥፋት መቀነስ							
ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞች							
• የሰብል ምርት መጨመር	ተማ	ተማ	ተማ				
• የወተት ምርት መጨመር	+++	+++	+++			71	
• የስጋ ምርት መጨመር	++	++	++				
• የመኖ ምርት መጨመር	+++	+++	+++				
• የእርሻ ገቢ መጨመር	+++	+++	+++				
• ተላላፊ የእንስሳት በሽታ መቀነስ	+++	+++	+++				
ማህበራዊ እና ባህላዊ ጥቅሞች							
• በSLM ላይ እውቀትን ማሻሻል	ተማ	ተማ	ተማ				
• የማህበረሰብ ተቋምን ማጠናከር	ተማ	ተማ	ተማ				
• የልጆችን ትምህርት ማበረታታት	++	++	++				
የጥቅም እና ወጪ ጥምርታ							
• ለማቋቋም (establishment) በአጭር ጊዜ	+	+	+				
• ለጥገና (maintenance) በአጭር ጊዜ	+	+	+				
• ለማቋቋም (establishment) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				
• ለጥገና (maintenance) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				

አስተያየቶች (በሠንጠርዥ 50 ውስጥ)፡ የተፅዕኖ ልኬት የተሰጠው በባለሙያዎች ግምገማ ሲሆን የተፅዕኖ ደረጃ ደግሞ በወይና ደጋ የስነ-ምህዳር ክፍል በተደረገ የጥናት ውጤቶች ላይ የተመሰረተ ነው (መኩሪያው እና ሌሎች/ Mekuriaw et al., 2020 እ.አ.አ)። የመደመር ምልክቶች ቁጥር የአዎንታዊ ተፅእኖ ደረጃን ያመለክታሉ: + = ትንሽ አዎንታዊ ፣ ++ = አዎንታዊ ፣ +++ = በጣም አዎንታዊ፤ እና ተማ = ተፈጻሚ የማይሆን።

የቴክኖሎጂው ድክመቶች እና መፍትሄዎች

ምንም እንኳን በአንድ ቦታ መመገብ ውጤታማ የ SLM ተክኖሎጂ እንደሆነ ቢታሰብም፣ በአነስተኛ የመሬት ይዞታ ባላቸው አርሶ-አደሮች ዘንድ ሙሉ በሙሉ ተቀባይነትን እንዳያገኝ የሚያደርጉ አንዳንድ ድክመቶች/ጉድለቶች አሉበት (**ሠንጠረዥ 51**)። በደረቅ ወቅት የመጠጥ ውሃ አቅርቦት እጥረት መኖር እና በቂ መኖ ማግኘት አለመቻል ዋነኞቹ ችግሮች ናቸው።

ሠንጠረዥ 51. በአንድ ቦታ አስሮ መመገብን መትግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች

ድክመት/ችግር	መፍትሄዎች
• ከፍተኛ የግብዓት ወጪ ይጠይቃል	በአገር ውስጥ የሚገኙ እና ርካሽ ግብአቶችን መጠቀም
• መካከለኛ የክህሎት ደረጃን ይፈልጋል	ለመሬት ተጠቃሚዎች እና ባለሙያዎች ስልጠና መስጠት
• በደረቅ ጊዜ ምንም/ በቂ ያልሆነ የመኖ ምርት መኖር	በመስኖ ማልማት/ውሃ ማጠጣት፤ እንደ ሰብል ቅሪት እና የአግሮ-ኢንዱስትሪ ተረፈ ምርቶች የመሳሰሉ አማራጭ የመኖ ምንጮችን መጠቀም
• በበጋ/በደረቅ ወቅት የመጠጥ የውሃ እጥረት መኖር፣ በተለይም የከብቶች ቁጥር ብዙ በሚሆንበት ጊዜ	አስተማማኝ የውሃ ምንጮችን ማጎልበት እንዲሁም ውጤታማ የውሃ ማጓጓዣ ዘዴዎችን መጠቀም
• ከሩቅ ለመጓጓዝ ከፍተኛ ጉልበት ወጪ ይጠይቃል	መኖዎችን በአቅራቢያ ማልማት ለምሳሌ በጓሮ እርሻ

2.2.3. ከእንስሳት ንክኪ ነጻ ማድረግ (ኤክስክሎዠር/Exclosure)

መግለጫ

ከእንስሳት ንክኪ ነጻ ማድረግ (ኤክስክሎዠር/exclosure) የእጽዋት ሽፋንን እና የአፈር ጥራትን ከሚጎዱ የሰው እና የእንስሳት ጣልቃገብነት ለመከልከል የሚተገበር ዘላቂ የመሬት አያያዝ ዘዴ ነው (አርተስ እና ሌሎች/Aerts et al., 2009 እ.አ.አ)። የግጦሽ/የሳር መሬቶችን ከመጠበቅ እና እንዲያጋግሙ ካማድረግ አንፃር የኤክስክሎዠር ዓላማዎች የሚከተሉት ናቸው፡ (1) አገር በቀል እፅዋቶች እንደገና እንዲያገግሙ እና የእንስሳት መኖ እና የእንጨት ባዮማስ እንዲሰጡ ማድረግ፣ (2) የአፈር ኦርጋኒክ ቁስን መጨመር፣ (3) የዝናብ ውሃ ሰርጎ መግባትን ማሻሻል፣ (4) የአፈር መሸርሸር እና ተያያዥ ችግሮችን መቆጣጠር፣ (5) የእንስሳት እርባታን አጭዶ/ቆርጦ በመመገብ ስርዓት ማስቀጠልና በሳር የተሸፈኑ ስነ-ምህዳሮች ተፈጥሯዊ ሂደቶች ማስጠበቅ፣ እና (6) የሀገር በቀል መኖ ዝርያዎችን (ሣር፣ እና ተክሎች) የዘር ባንክ ማሻሻል። ኤክስክሎዠርን በማጠር በቀላሉ መመስረት ይቻላል፣ ነገር ግን ኤክስክሎዠር ብቻወን የአፈር መሸርሸርን በመቀነስ እና የእፅዋት ሽፋንን በመሻሻል ደረጃ የሚፈለገውን ውጤት ለማምጣት በማይቻልባቸው አካባቢዎች ከሌሎች የአፈር እና ውሃ ጥበቃ ስራዎች ለምሳሌ የእርጥበት ዕቀባ ጉድጓዶች (trenches) እና ችግኝ ተከላ ጋር አቀናጅቶ መተግበር ተገቢ ነው።

በመስክ በሙከራ ላይ የተካሄደ የምርምር ውጤት እንደሚያመለክተው ኤክስክሎዠር ብቻውን ሲተገበር ከተልምዶ ነፃ የግጦሽ አሰራር ጋር ሲነጻጸር ከግጦሽ መሬቶች የሚፈጠርውን ጎርፍ ከ14% እስከ 46% እንዲሁም የአፈር ክለትን ከ 23% እስከ 64% ቀንሷል (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2019 እ.አ.አ)። በተጨማሪ፣ ኤክስክሎዠሩ ከተመሰረተ ከሶስት ዓመታት በኋላ በኦርጋኒክ ቁስ ይዘት እና በአንዳንድ የአፈር ጥራት መለኪያዎች ላይ ከፍተኛ መሻሻሎች እንደመጣ በሌላ ጥናት ተረጋግጧል (አባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2020 እ.አ.አ)። ይህም የተራቆቱ የግጦሽ መሬቶች ከአውዳሚ የሰው ልጅ ድርጊቶች በአግባቡ ከተጠበቁ በፍጥነት ሊያገግሙ እንደሚችሉ ይጠቁማል።

ምድብ እና ባህሪያት

ኤክስክሎዠር (ከእንስሳት ንክኪ ነጻ ማድረግ) የተጎዱ ስነ-ምህዳሮችን መልሶ ለማቋቋም እና ወደ ነበሩበት ለመመለስ ከሚመከሩት ዘላቂ የመሬት አያያዝ (SLM) ተግባራት አንዱ ነው። በወካት (WOCAT) ስታንዳርድ/መስፈርት መሰረት ይህ ቴክኖሎጂ በእፅዋት የአፈር እና ውሃ ጥበቃ እርምጃዎች ስር ይካተታል **(ሠንጠረዥ 52)**።

ሠንጠረዥ 52. ለግጦሽ መሬቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) የሚተገበር የኤክስክሎዠር ባህሪያት

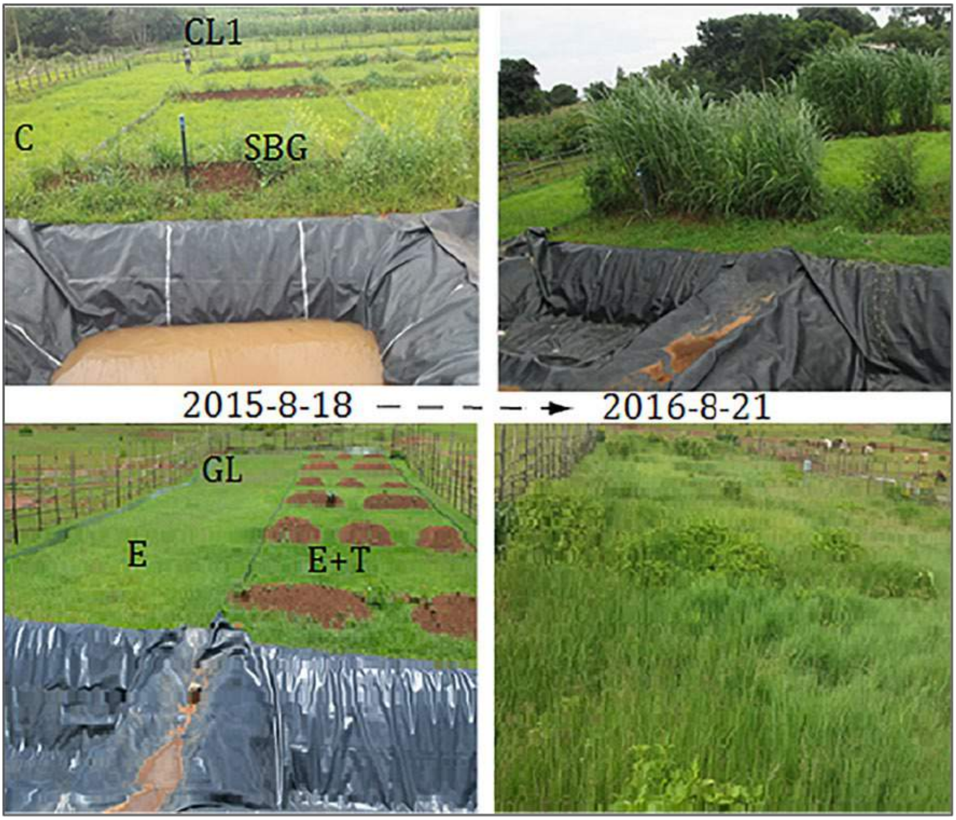
መስፈርት	መግለጫ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን	ኤክስክሎዠር እና የተሻሻለ የእፅዋት ሽፋን
• የ ኤስኤልኤም (SLM) እርምጃ	የእንስሳት እና ዕጽዋት ልማት አያያዝ
• የሚቀርፈው የመሬት መራቆት አይነት	የአፈር መሸርሸር በውሃ፣ የአፈር መራቆት
• የመፍትሄ ደረጃዎች	መከላከል፣ መቀነስ እና ወደነበረበት መመለስ (restoration)

ተግባራዊ ዝርዝሮች

ኤክስክሎዠርን (ከእንስሳት ንክኪ ነጻ ማድረግን) ታግባራዊ ለማድረግ የተለያዩ ተግባራትን ማከናወን እና ግብዓቶችን ማቅረብ **(ሠንጠረዥ 53 እና 54)**፣ እና የሚተገበርበትን አካባቢ ስነ-ምህዳራዊ፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎችን **(ሠንጠረዥ 55)** በጥንቃቄ መመርመር ይጠይቃል። የማህበራዊ እና ባህላዊ አሰራሮችን እና ነባራዊ ሁኔታ በአግባቡ መረዳት ኤክስክሎዠርን በቀላሉ እና ዘላቂነት ባለው መንገድ ለመተግበር በጣም አስፈላጊ ነው።

ሠንጠረዥ 53. ኤክስክሎዠርን ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሾች እና ተስማሚ ጊዜ

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
ማቋቋም (establishment)		
• የግጦሽ መሬቶችን መለየት	አንድ ጊዜ	በደረቅ/በበጋ ወቅት
• የማህበረሰብ ስብሰባዎችን ማካሄድ	አንድ ጊዜ	ሥራ በማይበዛበት ወቅት
• መተዳደሪያ ደንቦችን ማውጣት	አንድ ጊዜ	በማህበረሰብ ስብሰባዎች ወቅት
• አስፈላጊ ከሆነ አጥርን ማጠር	አንድ ጊዜ	የዝናብ ወቅት ከመጀመሩ በፊት
• ዘር መዝራት/ችግኝ መትከል	እንደ አስፈላጊነቱ	ተገቢ ሲሆን
ጥገና እና ሌሎች ተጓዳኝ ስራዎች (maintenance)		
• አጥር ለመጠገን	እንደ አስፈላጊነቱ	ተገቢ በሆነበት ጊዜ ሁሉ
• አረም ማረም	እንደ አስፈላጊነቱ	ተገቢ በሆነበት ጊዜ ሁሉ
• የማህበረሰብ ግንዛቤ መፍጠር	እንደ አስፈላጊነቱ	ተገቢ በሆነበት ጊዜ ሁሉ
• ለውጦችን እና ተግዳሮቶችን መከታተል	በመደበኛነት	ተገቢ በሆነበት ጊዜ ሁሉ



ምስል 16. በአባይ ተፋሰስ በወይና ደጋ ስነ-ምህዳር (አባ ገሪማ ጣቢያ) በልቅ ግጦሽ ላይ የነበረ 0.05 ሄክታር የሰብል መሬት (CL፣ ከላይ ያሉት ፎቶዎች) እና የግጦሽ መሬት (GL፣ የታችኛው ፎቶዎች) በአጥር ከተከለለ በኋላ በዕፅዋት ሽፋን እና ብዝሃነት ላይ የታየ ጉልህ መሻሻል፡ ፎቶግራፎቹ የተነሱት በነጻ ግጦሽ ለብዙ አስርት አመታት የቆየው የሰብል እና የግጦሽ መሬቶች ከታጠሩ ከ3 ወራት (ነሃሴ 2015 እ.አ.አ፣ ግራ) እና 15 ወራት (ነሃሴ 2016 እ.አ.አ፣ ቀኝ) በኋላ ነው። ምስል ከ እባቡና ሌሎች/Ebabu et al. (2019 እ.አ.አ) የተወሰደ። C = እርከን የሌለው፤ SBG = የአፈር እርከን ከሳር ጋር፣ E = የተከለለ (ከእንስሳት ንክኪ ነጻ/exclosure)፤ T = ትሬንች (ውሃ ማቆሪያ ጉድጓዶች/trenches)።

ሠንጠረዥ 54. ኤክስክሎዠርን ለመተግበር የሚያስፈልጉ ግብዓቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)

ግብዓት	መለኪያ	ብዛት	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
ለማቋቋም (establishment)				
• የእንጨት አጥር ቋሚዎች	ቁጥር	400	32	12,800
• የእንጨት አጥር ማገሮች	ቁጥር	400	91	36, 400
• ሚስማር (131 በኪሎግራም)	ኪሎግራም	20	105	2100
• አናጺ	ሰው በቀን	2	175	350
• የቅን ሰራተኛ	ሰው በቀን	22	105	2310
ንዑስ ድምር				**42,560**

ሠንጠረዥ 54 (የቀጠለ)

ግብዓት	መለኪያ	ብዛት	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
ጥገና (maintenance)				
• የእንጨት አጥር ቋሚዎች	ቁጥር	40	32	1280
• የእንጨት አጥር ማገሮች	ቁጥር	40	91	3640
• ሚስማር (131 በኪሎግራም)	ኪሎግራም	2	105	210
• አናጺ	ሰው በቀን	1	175	175
• የቀን ሰራተኛ	ሰው በቀን	4	105	420
ንዑስ ድምር				**5725**
ጠቅላላ[ሀ]				**48,685**

አስተያየቶች (በሠንጠረዥ 54 ውስጥ): [ሀ]አጥር ማጠር ካላስፈለገ ወጪ ዜሮ ሊሆን ይችላል (ማለትም፣ መተዳደሪያ ደንቦችን እና ሌሎች ባህላዊ ህጎችን በመጠቀም ዜሮ-ግጦሽ በአካባቢው ማህበረሰብ ሙሉ በሙሉ ተቀባይነትን ካገኘ እና ተግባራዊ ከሆነ፣ አጠቃላይ የማቋቋሚያ እና የጥገና ወጪ ዜሮ ይሆናል)። ለአጥር ጥገና የተሰጠው የግብአት መጠን እና ወጪ የተወሰነው ለማቋቋም የሚያስፈልገውን 10% ቢሆን ተብሎ ታስቦ ነው። የሃምሌ 3 ቀን 2020 እ.አ.አ የምንዛሬ ተመን (1 ብር = 0.029 የአሜሪካን ዶላር) የአመቱ አማካኝ የምንዛሬ ተመን ተደርጎ ተወስዷል። ሰው በቀን = የጉልበት ሰራተኛ ቁጥር በቀን።

ሠንጠረዥ 55. ኤክስክሎዠርን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
የስነ-ምህዳር ሁኔታዎች	
• የአየር ንብረት	በሁሉም የአየር ንብረት ክልሎች ውስጥ ለግጦሽ መሬቶች ተፈጻሚ ይሆናል
• አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠን	በዝናብ መጠን አይወሰንም
• የመሬት አቀማመጥ	በሁሉም የመሬት አቀማመጥ ውስጥ ለግጦሽ መሬቶች ይተገበራል
• ተዳፋትነት	ከጠፍጣፋ (0%–3%) እስከ መካከለኛ (8%–15%)፣ እንደ ትሬንች እና ከመሳሰሉት የአፈር እና ውሃ ጥበቃ ስራዎች ጋር ካልተቀናጀ
• የአፈር ጥልቀት	መካከለኛ (ከ51–80 ሴ.ሜ) እስከ ጥልቅ (>120 ሣሜ)
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ	በጣም ዝቅተኛ (<1%) እስከ መካከለኛ (2.1%–4.2%)
• ከባህር ጠለል በላይ ከፍታ	ዜሮ-ግጦሽ የሚተገበርባቸው ሁሉም ከፍታዎች
ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች	
• የእርሻ ስርዓት	አነስተኛ የመሬት ይዞታ ያላቸው አርሶ-አደሮች
• የመሬት ይዞታ መጠን	በመሬት ይዞታ አይወሰንም
• የሜካናይዜሽን ደረጃ	በሜካናይዜሽን ደረጃ አይወሰንም
• የመሬት ተጠቃሚዎች የሀብት ደረጃ	በሀብት ደረጃ አይወሰንም
• የመሬት ይዞታ መብት	የግል እና የጋራ
• የመሬት አጠቃቀም መብቶች	በግለሰብ እና በጋራ

የትግበራ ሂደቶች/ደረጃዎች

ደረጃ 1፡ መለየት እና መወያየት

- ✓ ከልቅ ግጦሽ እና የሰዎች ጣልቃ ገብነት መጠበቅ ያለባችውን የግጦሽ መሬቶች መለየት።
- ✓ የተመረጡ የግጦሽ መሬቶችን ቁልፍ ባህሪያት (ለምሳሌ ተጠቃሚዎችን፣ የግጦሽ ታሪክ፣ የአፈር አይነት እና የእፅዋት ሁኔታዎች) መገምገም/ማጥናት።
- ✓ የአካባቢውን ማህበረሰብ አባላት እና ሌሎች ባለድርሻ አካላትን (የአካባቢ አስተዳዳሪዎችን እና ባለሙያዎችን) ያሳተፈ ስብሰባ ማካሄድ።
- ✓ ኤክስክሎዠር ማቋቋም ስለሚቻልባቸው ዘዴዎች ተወያይቶ መወሰን ማለትም የመረጠውን የግጦሽ መሬት ዙሪያ አጥር ማጠር ወይም የአካባቢው ማህበረሰብ ባወጣው መተዳደሪያ ደንብ እንዲጠበቅ ማድረግ።

ደረጃ 2፡ መተዳደሪያ ደንብን ማዘጋጀት እና ኤክስክሎዠርን ማቋቋም

- ✓ ኤክስክሎዠር በሚቋቋምበት ጊዜና ከተቋቋመ በኋላ ተጠቃሚዎች የሚጠበቅባችውን ሀላፊነቶች እንዲወጡ እና እንዲሁም መኖን በማጨድ ለመጠቀም ያመች ዘንድ መተዳደሪያ ደንቦችን ማውጣት።
- ✓ የአካባቢውን ማህበረሰብ ምርጥ ተሞክሮዎችን በመመርመር መጠቀም፡ ለምሳሌ እንደ እድር ያሉ ባህላዊ የአካባቢ ተቋማትን በመጠቀም ማህበረሰቡ ኤክስክሎዠርን እንዲቀበል እና ተግባራዊ እንዲያደርገው ማድረግ ይቻላል።
- ✓ አጥር ማጠር አስፈላጊ ከሆነ የዝናብ ወቅት ከመጀመሩ ጥቂት ወራት ቀደም ብሎ ቁሳቁሶችን ማዘጋጀት፣ ተግባራትን ማቀድ እና አጥር መስራት ያስፈልጋል።

ደረጃ 3፡ ክትትል እና ግምገማ

- ✓ ሁኔታዎችን በየጊዜው መቆጣጠር እና ለማሻሻል የሚጠቅሙ አስተያየቶችን እና ትምህርቶችን መሰነድ።
- ✓ በማንኛውም ጊዜ ሊሰበሰብ የሚችል ሳር በኤክስክሎዠር ቦታ ውስጥ በተገኘ ጊዜ አጭዶ/ቆርጦ ተጠቃሚዎች/አባላት ሊከፋፈልና ለተለያዩ ዓላማዎች ሊውል ይችላል፣ ለምሳሌ በእርጥቡ ወይም በድርቆሽ መልክ በማከማቸት ለእንስሳት መኖነት መጠቀም ይቻላል።
- ✓ የሚመለከታቸውን ባለድርሻ አካላት በማሳትፍ ኤክስክሎዠርን ለማስቀጠል በሚገጥሙ ተግዳሮቶች እና ጥሩ አጋጣሚዎች ላይ መወያየት።

በቁልፍ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች

የኤክስክሎዠር (ከእንስሳት ንክኪ ነጻ ማድረግ) ውጤታማነት በተለያዩ አመላካቾች ላይ በሚመጡ ለውጦች መሰረት መገምገም ይቻላል። ይህም የስነ-ምህዳራዊ፣ ኢኮኖሚያዊ፣ ማህበራዊ እና ባህላዊ ገጽታዎችን የሚወክሉ መሥፈርቶችን/ ተጽዕኖዎችን በማጥናት ሊሆን ይችላል (**ሠንጠረዥ 56**)። ለምሳሌ፣ ኤክስክሎዠር ጎርፍን በ14%–46%፣ የአፈር ክለትን በ23%–64% ይቀንሳል፤ እንዲሁም የአፈር ለምነትን በ32%–216% እና የአፈር ኦርጋኒክ ካርቦንን በ10%–118% ይጨምራል (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2020 እ.አ.አ)።

ሠንጠረዥ 56. ኤክስክሎዠርን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ

ቁልፍ አመላካች	የተፅዕኖ ልኬት				የተፅዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
የስነ-ምህዳር ጥቅሞች							
• የጎርፍ መቀነስ	++	++	++		14	46	31
• የአፈር ክለት መቀነስ	++	++	+++		23	42	64
• የአፈር እርጥበት መጨመር	++	++	++				
• የእጽዋት ሽፋን እና አይነት መጨመር	+++	+++	+++				
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ መጨመር	++	+++	++		10	118	36
• የጠፉ የመኖ ዝርያዎችን እንደገና መመለስ	+++	+++	+++				
• የአፈር ለምነት መሻሻል[ሀ]	++	++	++		216	66	32
• የጎርፍ መጥለቅለቅ መቀነስ	++	++	++				
• የደለል መቀነስ	++	++	++				
ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞች							
• የሰብል ምርት መጨመር	ተማ	ተማ	ተማ				
• የመኖ ምርት መጨመር[^]	+++	+++	+++		1050	928	1090
• የእርሻ ገቢ መጨመር	+	+	+				
ማህበራዊ ና ባህላዊ ጥቅሞች							
• በ SLM ላይ እውቀትን ማሻሻል	++	++	++				
• የማህበረሰብ ተቋምን ማጠናከር	++	++	++				
የጥቅም እና ወጪ ጥምርታ							
• ለማቋቋም (establishment) በአጭር ጊዜ	+++	+++	+++				
• ለጥገና (maintenance) በአጭር ጊዜ	+++	+++	+++				
• ለማቋቋም (establishment) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				
• ለጥገና (maintenance) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				

አስተያየቶች (በሠንጠረዥ 56 ውስጥ)፡ የተፅዕኖ ልኬት በባለሙያ ግምገማ የተመዘነ ሲሆን የተፅዕኖ ደረጃ በሦስት የስነ-ምህዳር ቦታዎች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) በተደረጉ የጥናት ውጤቶች መሰረት ነው (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2020 እ.አ.አ)። በአጭር እና ረዥም ጊዜ የወጪ እና ጥቅም ጥምርታ ላይ ያለው ተጽእኖ ለማቋቋሚያ እና ለጥገና የሚወጡ ወጪዎችን እና በአፈር ባህሪያት እና የመሬት የባዮማስ ምርታማነት መሻሻሎችን ታሳቢ ያደረገ ነው። [ሀ]ስሌቱ የተሰላው ኤክስክሎዠሩ ከተመሰረተ ከሦስት ዓመታት በኋላ የተገኘውን አማካይ የናይትሮጅን ፣ ፎስፈረስ እና ፖታሲየም ለውጥ መሰረት በማድረግ ነው (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2020 እ.አ.አ)። [^]ስሌቱ የተሰላው በተከታታይ ከሚጋጥ የግጦሽ መሬት የተገኘ ዓመታዊ የባዮማስ ምርትን (0.6 ቶን በሄክታር፣ ያይነሸት እና ሌሎች/ Yayneshet et al., 2009 እ.አ.አ) እንደ መነሻ በመጠቀም ነው። የመደመር ምልክቶች ቁጥር የአዎንታዊ ተፅእኖ ደረጃን ያመለክታሉ: + = ትንሽ አዎንታዊ፤ ++ = አዎንታዊ፤ +++ = በጣም አዎንታዊ፤ ተማ = ተፈጻሚ የማይሆን።

የቴክኖሎጂው ድክመቶች እና መፍትሄዎች

ምንም እንኳን ኤክስክሎዠር ውጤታማ ዘላቂ የመሬት አያያዝ (SLM) ተሞክሮ እንደሆነ ቢታወቅም የራሱ ችግሮችም አሉብት በተለይም በጋራ የግጦሽ መሬቶች ላይ ሲተገበር (**ሠንጠረዥ 57**). ማጠር አስፈላጊ ሆኖ ሲገኝ የአጥር ዋጋ በጣም ከፍተኛ ነው፤ አግባብነት የሌለው የወጪ ወይም የጥቅም መጋራት ብዙውን ጊዜ በተጠቃሚዎች መካከል ግጭት ስለሚያስከትል ዘላቂነት እንዳይኖር ያደርጋል።

ሠንጠረዥ 57. ኤክስክሎዠርን መተግበር ያሉበት ድክመቶችና እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች

ድክመት/ችግር	መፍትሄዎች
• ለአጥር ግንባታ ከፍተኛ የግብዓት ወጪ	ሌላ ጥሩ አማራጮችን መጠቀም
• የግጦሽ መሬት የጋራ የሚሆን ከሆነ ከሁሉም የማህበረሰቡ አባላት ፈቃደኝነትን ማግኘት ይጠይቃል	የሚመለከታቸውን ባለድርሻ አካላት ያሳተፈ ውይይት ማካሄድና ውሳኔዎችን መወሰን
• የጥቅም/ስራ ክፍፍል በማህበረሰብ አባላት መካከል ግጭት ሊያስከትል ይችላል	ኃላፊነቶችን እና ጥቅሞችን ለመጋራት ፍትሃዊ መተዳደሪያ ደንቦችን ማዘጋጀት
• የመኖ ምርት ስርቆት ሊኖር ይችላል	በመተዳደሪያ ደንቡ ውስጥ ከፍተኛ የገንዘብ እና ሌሎች የቅጣት ዓይነቶችን ማካተት
• አንድ አካባቢ ሲታጠር በሌሎች አጎራባች አካባቢዎች ላይ ጫና ይጨምራል	የተሻሻለ መኖን ማስተዋወቅ፣ በማጨድ/በመቁረጥ እና በማጓጓዝ መመገብን (ዜሮ-ግጦሽን) ማበረታታት

2.3. ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች ለተራቆቱ ኮረብታዎች

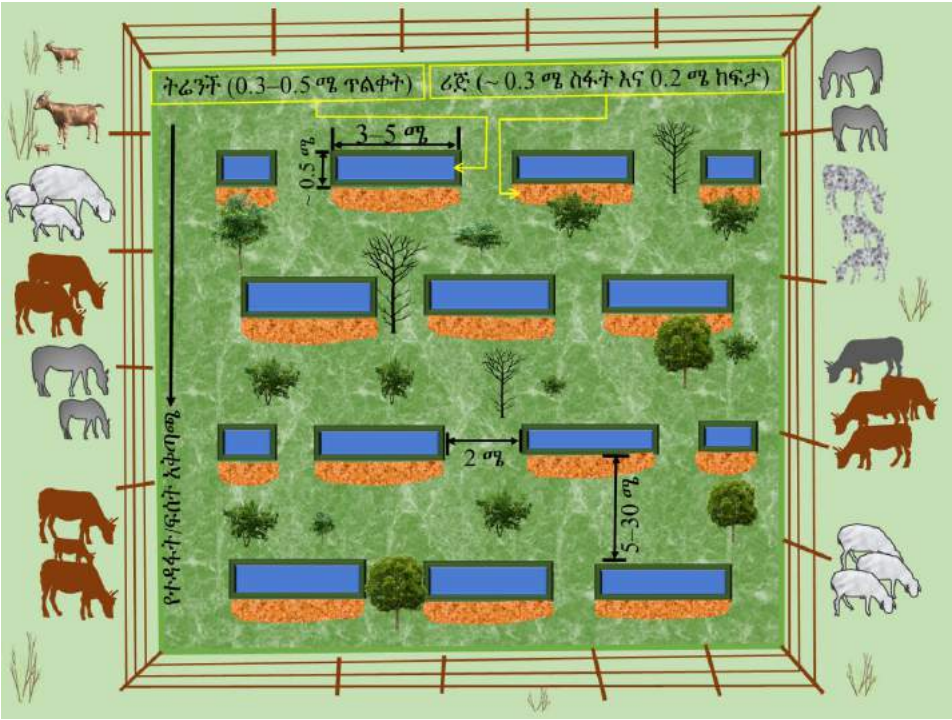
2.3.1. ከትሬንች (trenches) ጋር የተቀናጀ ከእንስሳት ንክኪ ነጻ ማድረግ (ኤክስክሎዠር)

መግለጫ

የአፈር መሸርሸርን ውጤታማ በሆነ ደረጃ ለመቆጣጠር እና በተራቆቱ ኮረብታዎች ላይ የእጽዋት ሽፋን እና የአፈር ጥራትን ለማሻሻል ኤክስክሎዠርን ከትሬንች (የውሃ ማቀቢያ ጉድጓዶች) ጋር በማቀናጀት መተግበር የተሻለ ነው። ይህ ቴክኖሎጂ የሚመከረው የአፈር መሸርሸር እና የተፈጥሮ እፅዋት ሽፋን መራቆት አሳሳቢ በሆነባቸው እና ኤክስክሎዠርን ብቻ (ክፍል 2.2.3) መተግበር የተፈለገውን መፍትሄ ማምጣት በማይችልባቸው አካባቢዎች ነው። ትሬንቾችን ከኤክስክሎዠር ጋር የማቀናጀት ዋና አላማዎች የዝናብ ውሃ ሰርጎ መግባትን ለመጨመር፣ ጎርፍን እና የአፈር መሸርሸርን ለመቀነስ እና በአካባቢው የተተከሉ እፅዋትን እድገት ለማገዝ ነው። በትሬንቾች አማካኝነት የሚደረግ የእርጥበት ጥበቃ የተፈጥሮ እፅዋትን በተለይም የእርጥበት እጥረት ባለባቸው አካባቢዎች በፍጥነት እንዲያገግሙ ይረዳል። የአፈር አይነት እና ተዳፋትን መሰረት በማድረግ የአርጥበት ጥበቃ ትሬንቾች **በምስል 17** ላይ በተገለጸው መስፈርት መሰረት ሊሰሩ ይችላሉ፡ እያንዳንዱ ትሬንች 2–5 ሜትር ርዝመት እና 0.3–0.5 ሜትር ጥልቀት፣ እና ወደ 2 ሜትር የሚጠጋ ክፍተት እና በሁለት ተከታታይ ረድፎች መካከል 30 ሜትር ልዩነት መኖር አለበት።

በመስክ ላይ የተካሄደ ጥናት (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2019 እ.አ.አ) እንደሚያመለክተው

ኤክስክሎዠርን ከትሬንች ጋር በማቀናጀት በተራቆቱ የቁጥቋጦ ኮረብታዎች ላይ የአፈር ክለትን ከ64 በመቶ እስከ 94 በመቶ የቀነሰው ሲሆን ኤክስክሎዠር ብቻውን የአፈር ክለትን የቀነሰው ከ35% እስከ 72% ነው። በዚህም ምክንያት ምንም ዓይነት የአፈርና ውሃ ጥበቃ ስራዎች ካልተሰራባቸው ቦታዎች ጋር ሲነጻጸር ኤክስክሎዠርን ከትሬንች ጋር በማቀናጀት በተተገበረባችው የቁጥቋጦ ኮረብታዎች ጉልህ የሆነ የአፈር ለምነት መሻሻል ተረጋግጧል (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2020 እ.አ.አ)።



ምስል 17. ከትሬንች (ሰማያዊ አራት ማዕዘናት) ጋር ተቀናጅቶ በኮረብታ ላይ የሚተገበር ኤክስክሎዠርን የሚወክል ስዕል/ንድፍ፡ በደማቅ አረንጓዴ ላይ ያሉ ሥዕሎች የኤክስክሎዠርና እና ትሬንቾችን (ልኬታቸው እና ክፍተቶች እንደሚታየው) መሰራታችውን ተከትሎ ቀስ በቀስ የሚመጣውን የእጽዋት (ሣሮች/ዕፅዋት፣ ቁጥቋጦዎች እና ዛፎች) መሻሻል ይወክላሉ። ነጣ ባለ አረንጓዴ ላይ የተሳሉት ሥዕሎች ዜሮ-ግጦሽ ወይም አማራጭ የእንስሳት አያያዝ/አመጋገብ ዘዴዎች ካልተተገበሩ በስተቀር አንድ አካባቢ ላይ ኤክስክሎዠርን መተግበር ሌላ አካባቢ ከመጠን በላይ የሆነ ልቅ ግጦሽን ሊያስከትል እንደሚችል ያሳያሉ።

ምድብ እና ባህሪያት

ኤክስክሎዠርን ከትሬንች ጋር በማቀናጀት መተግበር የገጸ ምድር ጎርፍ እና የአፈር ክለት አሳሳቢ ለሆኑባቸው አካባቢዎች ከሚመከሩት ውጤታማ የ SLM ቴክኖሎጂዎች መካካል አንዱ ነው። በወካት (WOCAT) መስፈርት መሰረት ይህ ቴክኖሎጂ በእፅዋት እና በግንባታ (structural) የአፈርና ውሃ ጥበቃ እርምጃዎች ስር ይመደባል (**ሠንጠረዥ 58**)።

ሠንጠረዥ 58. ለተራቆቱ የቁጥቋጦ ኮረብታዎች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር ክትሬንቾች ጋር የተቀናጀ ኤክስክሎዠር ባህሪያት

መስፈርት	*መግለጫ*
• የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን	ኤክስክሎዠር፣ የተሻሻለ የእፅዋት ሽፋን፣ የእፅዋት አያያዝ፣ የደን አያያዝ፣ የግጦሽ መሬት አያያዝ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) እርምጃ	የእፅዋት እና የግንባታ (structural) እርምጃዎች
• የምቀርፈው የመሬት መራቆት አይነት	በውሃ የአፈር መሸርሸር፣ አካላዊ እና ስነህይወታዊ የአፈር መራቆት
• የመፍትሄ ደረጃች	መከላከል፣ መቀነስ እና ወደነበረበት መመለስ (restoration)

ተግባራዊ ዝርዝሮች

ኤክስክሎዠርን ከትሬንች ጋር በማቀናጀት ተግባራዊ ማድረግ የተለያዩ ተግባራትን እና ግብዓቶችን ይፈልጋል (**ሠንጠረዥ 59 እና 60**)፡፡ ቴክኖሎጂው በተለያዩ የስነ-ምህዳር አይነቶች ውስጥ ተግባራዊ ሊሆን የሚችል እና በማህበራዊና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች እምብዛም የማይወሰን ነው (**ሠንጠረዥ 61**)፡፡

ሠንጠረዥ 59. ኤክስክሎዠርን ከትሬንች ጋር በማቀናጀት ለመተግበር የሚካናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
***የመጀመሪያ ስራዎች/ማቋቋም* (establishment)**		
• የማህበረሰብ ስብሰባዎችን ማካሄድ	እንደ አስፈላጊነቱ	የእርሻ ስራ በማይኖርበት ወቅት
• የሚተገበርባቸውን ኮረብታዎች መለየት	አንድ ጊዜ	የእርሻ ስራ በማይኖርበት ወቅት
• የማህበረሰብ ህገ-ደንቦችን ማዘጋጀት	አንድ ጊዜ	በማህበረሰብ ስብሰባዎች ወቅት
• ኤክስክሎዠርን መለየትና መከለል	አንድ ጊዜ	የዝናብ ወቅት ከመጀመሩ በፊት
• አስፈላጊ ከሆነ አጥር ማጠር	አንድ ጊዜ	የእርሻ ስራ በማይኖርበት ወቅት
• ትሬንች (የውሃ ዕቀባ ጉድጓድ) መስራት	አንድ ጊዜ	የዝናብ ወቅት ከመጀመሩ በፊት
• የመኖ ዝርያዎችን መትከል/መዝራት	እንደ አስፈላጊነቱ	አስፈላጊ በሆነበት ጊዜ ሁሉ
ጥገናና ሌሎች ስራዎች (maintenance)		
• አጥርን መጠገን	እንደ አስፈላጊነቱ	አስፈላጊ በሆነበት ጊዜ ሁሉ
• ትሬንቾችን መጠገን	እንደ አስፈላጊነቱ	አስፈላጊ በሆነበት ጊዜ ሁሉ
• ክትትል እና ግምገማ ማድረግ	እንደ አስፈላጊነቱ	ሣር በሚታጨድበት ጊዜ

ሠንጠረዥ 60. ከትሬንች ጋር የተቀናጀ ኤክስክሎዠርን ለመተግበር የሚያስፈልጉ ግብዓቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)

ግብዓት	*መለኪያ*	*መጠን*	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
በአጥር ኤክስክሎዠርን ለመከለል				
• የእንጨት አጥር ቋሚዎች	ቁጥር	400	32	12,800
• የእንጨት አጥር ማገሮች	ቁጥር	400	91	36,400
• ሚስማር (131 በኪሎግራም)	ኪሎግራም	20	105	2100
• አናጺ	ሰው በቀን	2	175	350
• የቀን ሰራተኛ	ሰው በቀን	22	105	2310

ሠንጠረዥ 60 (የቀጠለ)

ግብዓት	መለኪያ	መጠን	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
ትሬንቾችን ለመስራት (200 ትሬንቾች በሄክታር)				
• ለመቆፈር የሚያስፈልግ ጉልበት	ሰው በቀን	133	105	13,965
• 10% ለእጅ መሳሪያዎች እና የዳሰሳ ጥናት				1396
ንዑስ ድምር				**69,321**
ጥገና				
• የእንጨት አጥር ቋሚዎች	ቁጥር	40	32	1280
• የእንጨት አጥር ማገሮች	ቁጥር	40	91	3640
• ሚስማር (131 በኪሎግራም)	ኪሎግራም	2	105	210
• አናጺ	ሰው በቀን	1	175	175
• የቀን ሰራተኛ	ሰው በቀን	4	105	420
• ትሬንቾችን ለመጠገን የጉልበት ሰራተኛ	ሰው በቀን	28	105	2940
ንዑስ ድምር				**8665**
ጠቅላላ ድምር[ሀ]				**77,986**

አስተያየቶች (በሠንጠረዥ 60 ውስጥ)፡ [ሀ]አጥር የማያስፈልግ ከሆነ አጠቃላይ ወጪ በ76% ሊቀነስ ይችላል (ማለትም አጠቃላይ የትሬንች ግንባታ እና የጥገና ወጪ 18,301 ብር ብቻ ሊሆን ይችላል)። ለትሬንች ግንባታ የሚጣው ወጪ የተሰላው 400 ሜትር ዙሪያ እና 1 ሄክታር ስፋት ባለው ተዳፋታማ ኮረብታ 200 ትሬንቾችን (3 ሜትር ርዝመት፣ 10 ሜትር ርቀት በሁለት ተከታታይ ረድፎች መካከል፣ እና 2 ሜትር የአግድም ክፍተት በእያንዳንዱ ትሬንች መካካል) ለመሥራት ታሳቢ በማድረግ ነው። ለትሬንች ግንባታ የሚያስፈልገው የጉልበት ሰራተኛ መጠን በደስታ እና ሌሎች/ Desta et al.(2005 እ.አ.አ) በተገለጸው መመሪያ ላይ የተመሰረተ ነው። የሃምሌ 3 ቀን 2020 እ.አ.አ የምንዛሬ ተመን (1 ብር = 0.029 የአሜሪካን ዶላር) የአመቱ አማካኝ የምንዛሬ ተመን ተደርጎ ተወስዷል። ሰው በቀን፡ የጉልበት ሰራተኛ ቁጥር በቀን።

ሠንጠረዥ 61. ከትሬንች ጋር የተቀናጀ ኤክስክሎዠርን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
የስነ-ምህዳር ሁኔታዎች	
• የአየር ንብረት	የማገገሚያ ስራ የሚፈልጉ ኮረብታዎች ያሉበት ሁሉም የአየር ንብረት ክልሎች
• አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠን	የማገገሚያ ስራ የሚፈልጉ ኮረብታዎች ያሉበት ሁሉም የዝናብ ክልሎች
• የመሬት አቀማመጥ	ተራራማ ዳገቶች/ኮረብታዎች
• ተዳፋትነት	ቁልቁለታማ (15%–30%) እስከ በጣም ገደላማ (> 50%)
• የአፈር ጥልቀት	በአፈር ጥልቀት አይወሰንም
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ መጠን	በጣም ዝቅተኛ (<1%) እስከ መካከለኛ (2.1%–4.2%)
• ከባህር ወለል በላይ ከፍታ	በሁሉም ከፍታዎች ያሉ ኮረብታዎች

ሠንጠረዥ 61 (የቀጠለ)

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
ማህበራዊና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች	
• የእርሻ ስርዓት	አነስተኛ የመሬት ይዞታ ያላቸው አርሶ-አደሮች
• የመሬት ይዞታ መጠን	በመሬት ይዞታ መጠን አይወሰንም
• የሜካናይዜሽን ደረጃ	በሜካናይዜሽን ደረጃ አይወሰንም
• የመሬት ተጠቃሚዎች የሀብት ደረጃ	በሀብት ደረጃ አይወሰንም
• የመሬት ይዞታ መብት	የግል እና የጋራ
• የመሬት አጠቃቀም መብት	በግለሰብ እና በጋራ

የትግበራ ሂደቶች/ደረጃዎች

ደረጃ 1፡ መለየት እና መወያየት

- ✓ ኤክስክሎዠርን ከትሬንች ጋር አቀናጅቶ መተግበር የሚያስፈልጋቸውን ኮረብታዎች መለየት፡፡
- ✓ የአካባቢው ማህበረሰብ አባላትን እና የሚመለከታቸው ባለድርሻ አካላትን (የአካባቢው የስራ ኃላፊዎችና ባለሙያዎች) ያሳተፈ ስብሰባ/ውይይት ማካሄድ፡፡
- ✓ ስራውን ያለምንም ችግር ተግባራዊ ለማድረግ ማህበረሰቡን መሰረት ያደረገ አሳታፊ እቅድ ማውጣት፡፡

ደረጃ 2፡ መተዳደሪያ ደንብን ማዘጋጀት እና ኤክስክሎዠርን ማቋቋም

- ✓ በማህበረሰቡ አባላት መካከል ሀላፊነቶችን እና ጥቅሞችን ለመጋራት የሚያስችል መተዳደሪያ ደንብ ማዘጋጀት ወይም ያለውን ማሻሻል (በተጨማሪ **ክፍል 2.2.3**ን ይመልከቱ)፡፡
- ✓ ኤክስክሎዠርን ማቋቋም የሚቻልበትን ዘዴ ተወያይቶ መወሰን (ማለትም የተራቆቱ ኮረብታዎችን በማጠር ወይም ውጤታማ የሆኑ ልማዳዊ አሰራሮችን ለምሳሌ የቤተ ክርስቲያን ደን መጠበቂያ ደንቦችን መጠቀም)፡፡

ደረጃ 3፡ ትሬንቾችን መስራት

- ✓ በተዳፋትና በዝናብ ሁኔታ ላይ በመመስረት የሚሰሩ ትሬንቾችን ብዛት ማስላት **(አባሪ 5ን** ይመልከቱ)፡፡
- ✓ የሚያስፈልጉ ግብዓቶች ማዘጋጀት እና የሚከተሉትን መስፈርቶች/መመሪያዎች ግምት ውስጥ በማስገባት ትሬንቾችን በደረቅ ወቅት በማንኛውም ጊዜ መስራት:
  - የተዛነፉ ትሬንቾች (staggered trenches) በተከታታይ ረድፎች ላይ ሲሰሩ በላይኛው ረድፍ ላይ ያሉት ጉድጓዶች እና በታችኛው ረድፍ ካሉት ክፍተቶች ጋር መተያየት አለባቸው **(ምስል 17)**፣ በመሆኑም ከላይኛው ረድፍ ባሉት ትሬንቾች መካከል ባለው ክፍተት የሚፈጠረው ጎርፍ እና ደለል በታችኛው ረድፍ ባሉ ጉድጓዶች ሊያዝ ይችላል፡፡
  - የተቆፈረውን አፈር ወደታች በመወርወር 0.3 ሜትር ስፋት እና 0.2 ሜትር ከፍታ ያለው ቁልል መፍጠር፤ በቁልሉ እና በጉድጓዱ መካከል 0.2 ሜትር ርቀት የሚሆን ጠርዝ (በርም/berm) መኖር አለበት፡፡

- በሁለት ተከታታይ ረድፎች መካከል ያለው አግድም ክፍተት በዝናብ መጠን፣ ሊፈጠር በሚችለው የጎርፍ መጠን እና በመሬት ተዳፋትነት ላይ ተመስርቶ ሊወሰን ይገባል፡ ከፍተኛ ተዳፋት ላላቸው ቦታዎች ረድፎች እስከ 5 ሜትር ሊጠጋጉ የሚችሉ ሲሆን በዝቅተኛ ተዳፋት ላይ ደግሞ እስከ 30 ሜትር ሊራራቁ ይችላሉ (ኤፋኢኤስ/FES, 2008 እአአ፣ በተጨማሪም **አባሪ 5ን** ይመልከቱ)።

ደረጃ 4፡ ክትትል እና ግምገማ

- ✓ ጣቢያውን በመደበኛነት በመቆጣጠር ተግዳሮቶችን እና ጥሩ አጋጣሚዎችን በመሰነድ እንደ ግብዓት መጠቀም።
- ✓ የመሬት ተጠቃሚዎች የመኖ ምርትን መቼ እና እንዴት እንደሚሰበስቡ እና እንደሚከፋፈሉ ምክር መስጠት።
- ✓ የጎርፍ ውሃን መቆጠብ በሚያስፈልግባቸው ቦታዎች ላይ ትሬንቾችን (ጉድጓዶችን) መጠገን።
- ✓ የሚቻል ከሆነ የተሻሻሉ የመኖ ዝርያዎችን መዝራት/መትከል።

በቁልፍ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች

ከትሬንች ጋር የተቀናጀ ኤክስክሎዠር በሥነ-ምህዳራዊ፣ ኢኮኖሚያዊ፣ በማህበራዊ እና ባህላዊ አመላካቾች ላይ የሚያሳድራቸው ተጽዕኖዎች **በሠንጠረዥ 62** ውስጥ ተዘርዝረዋል። ለምሳሌ፣ ጎርፍን በ34%–68% እና የአፈር ክለትን በ84%–94% የሚቀንስ ሲሆን የአፈር ለምነትን በ29%–135% እና የአፈር ኦርጋኒክ ካርቦንን በ1%–31% እንደሚያሻሽል በጥናት ተረጋግጧል (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2020 እ.አ.አ)።

ሠንጠረዥ 62. ኤክስክሎዠርን ከትሬንች ጋር በማቀናጀት መተግበር በተመረጡ ስነ-ምህዳራዊ፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
ስነ-ምህዳራዊ ጥቅሞች							
• የጎርፍ መቀነስ	+++	+++	+++		34	68	34
• የአፈር ክለት መቀነስ	+++	+++	+++		86	94	84
• የአፈር እርጥበት መጨመር	+++	+++	+++				
• የእጽዋት ሽፋን እና ዓይነት መጨመር	+++	+++	+++				
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ መጠን መጨመር	+	++	++		1	31	19
• የመኖ ዝርያዎችን ወደ ነበሩበት መመለስ	+++	+++	+++				
• የአፈር ለምነት መሻሻል[ሀ]	+++	++	+++		90	135	29
• የጎርፍ መጥለቅለቅ መቀነስ	+++	+++	+++				
• የደለል መቀነስ	+++	+++	+++				
ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞች							
• የሰብል ምርት መጨመር	ተማ	ተማ	ተማ				
• የመኖ ምርት መጨመር[ለ]	+++	+++	+++		833	500	100
• የእርሻ ገቢ መጨመር	–/+	–/+	–/+				

ሠንጠረዥ 62 (የቀጠለ)

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
ማህበራዊና ባህላዊ ጥቅሞች							
• በ SLM ላይ የእውቀት መሻሻል	++	++	++				
• የማህበረሰብ ተቋማት መጠናከር	++	++	++				
የጥቅም እና ወጪ ጥምርታ							
• ለማቋቋም (establishment) በአጭር ጊዜ	++	++	++				
• ለጥገና (maintenance) በአጭር ጊዜ	+++	+++	+++				
• ለማቋቋም (establishment) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				
• ለጥገና (maintenance) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				

አስተያየቶች (በሠንጠረዥ 62 ውስጥ)፡ የተፅዕኖ ልኬት በባለሙያዎች ግምገማ የተሰጠ ሲሆን የተፅዕኖ ደረጃ በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) በተደረጉ የጥናት ውጤቶች ላይ የተመሰረተ ነው (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2019 እ.አ.አ፣ 2020 እ.አ.አ)። [ሀ]ኤክስክሎዠር ከትሬንች ጋር ተቀናጅቶ ከተቋቋመ ከሶስት ዓመታት በኋላ በተገኘ አማካኝ የናይትሮጅን፣ ፎስፈረስ እና ፖታስየም ለውጦችን በመውሰድ የተሰላ ነው (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2020 እ.አ.አ)። [ለ]የተፅዕኖ ደረጃ የተሰላው በተከታታይ ከተጋጠ የግጦሽ መሬት የተገኘ ዓመታዊ የባዮማስ ምርትን (0.6 ቶን በሄክታር፣ ያይንሸት እና ሌሎች/Yayneshet et al., 2009 እ.አ.አ) እንደ መነሻ በመውሰድ ነው። የመደመር/የመቀነስ ምልክቶች የተፅእኖዎችን አይነት እና ደረጃን ያመለክታሉ፡ –/+ = ገለልተኛ፤ + = ትንሽ አዎንታዊ፤ ++ = አዎንታዊ፤ +++ = በጣም አዎንታዊ፤ ተማ = ተፈጻሚ የማይሆን።

የቴክኖሎጂው ድክመቶች እና መፍትሄዎች

ከትሬንች ጋር የተቀናጀ ኤክስክሎዠር የተራቆቱ ኮረብታዎች ቶሎ እንዲያገግሙ እና የእፅዋት ሽፋንን ወደነበረበት ለመመለስ የሚያስችል ውጤታማ የአፈርና ውሃ ጥበቃ ቴክኖሎጂ ነው። ነገር ግን ይህ ዘዴ የሚመለከተው ባለድርሻ አካላት ሊገነዘባቸው የሚገባና ተገቢ መፍትሄዎችን የሚሹ ችግሮች አሉበት **(ሠንጠረዥ 63)**።

ሠንጠረዥ 63. ከትሬንች ጋር የተቀናጀ ኤክስክሎዠርን መተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች

ድክመት/ችግር	መፍትሄዎች
• ትሬንች ለመስራት በጣም ብዙ የሰው ጉልበት ይፈልጋል	አማራጮችን መጠቀም ወይም በትሬንቾች መካከል ትክክለኛ ክፍተት እንዲኖር በማድረግ መስራት
• አጥር መስራት አስፈላጊ ሆኖ ሲገኝ ከፍተኛ የግብዓት ወጪ የሚጠይቅ መሆኑ	በቀላሉ በአካባቢው የሚገኙ አማራጮችን እንደ ስነ-ሂዎታዊ አጥር/live fencing (ለምሳሌ እሾሃማ ቁጥቋጦዎችን መትከል) እና መተዳደሪያ ደንቦችን መጠቀም
• የሁሉም የማህበረሰብ አባላት ፈቃደኝነት እና የባለሙያዎች ቁርጠኝነት አስፈላጊ መሆኑ	የሚመለከታቸውን ባለሙያዎችና ባለድርሻ አካላት ማሳተፍ እና ግንዛቤ መፍጠር

ሠንጠረዥ 63 (የቀጠለ)

ድክመት/ችግር	መፍትሄዎች
• በማህበረሰብ አባላት መካከል ግጭት ሊያስከትል መቻሉ	ሀላፊነቶችን እና ጥቅሞችን ለመጋራት ፍትሃዊ የሆነ የመተዳደሪያ ደንቦችን ማዘጋጀት
• መከለል ሌላ ቦታዎች ላይ ከፍተኛ የእንስሳት ክምችት ሊያስከትል መቻሉ	ዜሮ-ግጦሽን ወይም አጭዶ/ቆርጦ መመገብን መተግበር
• የጥቅም መጋራት መንገዶች ፍትሃዊ ካልሆኑ በመሬት ተጠቃሚዎች የተደራሽነት ስጋት ይፈጥራል	የስነ-ምህዳር አገልግሎቶችን እና ጥቅሞችን ዘላቂነትና ተደራሽነት ማረጋገጥ/ማስጠበቅ

2.3.2. በተራቆቱ ኮረብታዎች ላይ የታገዘ የእፅዋት ልማት

መግለጫ

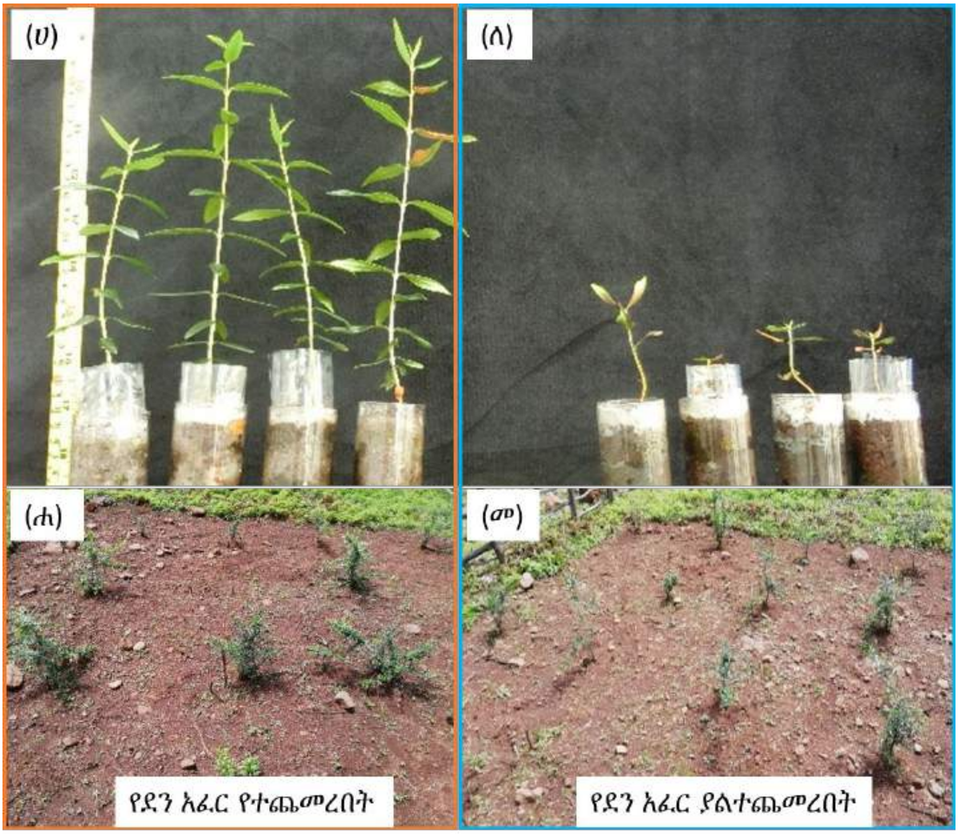
የታገዘ የእፅዋት ልማት (Assisted vegetation establishment/development) በተራቆቱ መሬቶች ላይ የችግኞችን የመጽደቅ እና የማደግ አፈፃፀምን የማገዝ አሰራርን ይመለከታል። ይህ በሁለት መንገዶች ሊከናወን ይችላል፡ (1) ለንግድ ተብለው የሚመረቱ የአፈር ማከሚያዎችን (ጠቃሚ ማይክሮቦች: በኩባንያዎች የተሰበሰቡ፣ የተቀነባበሩ እና የታሸጉ ባክቴሪያ እና ፈንገሶች) እንደ ዘር ሽፋን ወይም በቀጥታ ወደ ችግኞች ሥር በመጨመር እና (2) በደንብ ከተጠበቁ ቦታዎች (እንደ ጫካዎች የመሳሰሉ) አፈርን በመውሰድ እንደ ኦርጋኒክ ማዳበሪያ ችግኝ ለማፍላት እና በተራቆቱ መሬቶች ላይ ለተተከሉ ችግኞች መጠቀም (**ምስል 18**)። ለምሳሌ ዋሴ እና ሌሎች/Wassie et al. (2009 እ.አ.አ) እንደጠቆሙት፣ በደንብ ከተጠበቁ ቦታዎች ለምሳሌ እንደ ጥንት የቤትክርስቲያን ደኖች ውስጥ አፈርን በመውሰድ እና ሀገር በቀል የዛፍ ዝርያዎችን በመጠቀም የተራቆቱ መሬቶችን እንዲያገግሙ ማድረግ ይቻላል። ይህ መመሪያ (መፅሃፍ) ከቤተክርስትያን ደን የተወሰደ አፈርን በመጠቀም በግሪንሀውስ ውስጥ እና በመስክ ላይ በተደረገ የጥናት ውጤት መሰረት ለተራቆቱ መሬቶች እጽዋት ልማትን እንዴት ማገዝ እንደሚቻል ማብራሪያና ማስረጃ ያቀርባል (**ምስል 18**)።

ምድብ እና ባህሪያት

የታገዘ የዕፅዋት ልማት በተለያዩ የወካት (WOCAT) ዘላቂ የመሬት አያያዝ (SLM) ቡድኖች ስር ሊመደብ ይችላል (ለምሳሌ የተሻሻሉ የእፅዋት ሽፋን፣ የእፅዋት አያያዝ፣ የአፈር ለምነት አያያዝ፣ እና የመሳሰሉት)። በዚህ ቴክኖሎጂ የእጽዋትን ሕልውና በመጠበቅ እና እድገታቸውን በማፋጠን የተራቆቱ መሬቶች በፍጥነት ወደ ቀድሞ ሁኔታቸው እንዲመለሱ ማድረግ ይቻላል (**ሠንጠረዥ 64**)።

ሠንጠረዥ 64. ለተራቆቱ ኮረብታዎች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር የታገዘ የእፅዋት ልማት ባህሪያት

መስፈርት	መግለጫ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን	የተሻሻለ የእጽዋት ሽፋን፣ የእፅዋት አያያዝ፣ የአፈር ለምነት አያያዝ፣ የደን አያያዝ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) እርምጃ	የእጽዋት እና የአፈር አያያዝ
• የሚቀርፈው የመሬት መራቆት አይነት	ስነህይወታዊ/Biological የአፈር መራቆት
• የመፍትሄ ደረጃዎች	ማገገም እና ውደነበረበት መመለስ (restoration)



ምስል 18. ከቤተክርስትያን ደን የተወሰደ አፈር የተጨመረባቸው (የግራ ፎቶዎች) እና ያልተጨመረባቸው (የቀኝ ፎቶዎች) የወይራ ችግኞች ከፊል እይታ፡ ሀ እና ለ በግሪንሀውስ ውስጥ የችግኞችን እድገት ያሳያሉ (በተጨማሪም ከ አበበ እና ሌሎች/Abebe et al., 2020b እ.አ.አ ይመልከቱ)። ሐ እና መ በአባ ገሪማ ጣቢያ በተራቆተ መሬት ላይ የተተከሉ ችግኞችን የእድገት ሁኔታ ያሳያሉ።

ተግባራዊ ዝርዝሮች

የታገዘ የእጽዋት ልማትን ለመተግበር የተለያዩ ተግባራትን ማከናወን (**ሠንጠረዥ 65**)፣ ግብዓቶችን ማዘጋጀት (**ሠንጠረዥ 66**) እና ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎችን መለየት (**ሠንጠረዥ 67**) ያስፈልጋል።

***ሠንጠረዥ* 65.** በተራቆቱ ኮረብታዎች ላይ የታገዘ የእፅዋት ልማትን ለመተግበር የሚከናወኑ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
የመጀመሪያ ስራዎች/ማቋቋም (establishment)		
• አፈር መቆፈር እና ማዳዳዝ	አንድ ጊዜ	ደረቅ ወቅት
• የችግኝ ማፍያ ከረጢቶችን ማዘጋጀት	አንድ ጊዜ	ደረቅ ወቅት
• መዝራት	አንድ ጊዜ	ተገቢ በሆነበት ጊዜ ሁሉ
• ችግኝን ውሃ ማጠጣት	በሳምንት ሁለት ጊዜ ለ4–6 ወራት	ጠዋት ወይም ማታ
• ኤክስክሎዠርን ማቋቋም (አማራጭ)	አንድ ጊዜ	ከመተከሉ በፊት
• ችግኞችን ማጠንከር/ማላመድ እና ማዳዳዝ	አንድ ጊዜ	በዝናብ ወቅት መጀመሪያ ላይ
• መትከል	አንድ ጊዜ	በዝናብ ወቅት መጀመሪያ ላይ
የመንከባከብ፣ የመጠበቅና የመጠገን ስራዎች (maintenance)		
• ውሃ ማጠጣት	እንደ አስፈላጊነቱ	በማለዳ ወይም በማታ
• የውሃ ስርገትን ለማሻሻል መኮትኮት	እንደ አስፈላጊነቱ	ተገቢ በሆነበት ጊዜ ሁሉ
• እርጥበትን ለመጠበቅ ሽፋን መስራት	እንደ አስፈላጊነቱ	ደረቅ ወቅት
• አጥርን መጠገን	እንደ አስፈላጊነቱ	ተገቢ በሆነበት ጊዜ ሁሉ
• ችግኞችን ከማንኛውም ጉዳት መጠበቅ	እንደ አስፈላጊነቱ	ተገቢ በሆነበት ጊዜ ሁሉ

***ሠንጠረዥ* 66.** የታገዘ የእጽዋት ልማትን ለመተግበር የሚያስፈልጉ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)

ግብዓት	መለኪያ	መጠን	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላዋጋ (ብር)
አጥር ማጠር				
የእንጨት አጥር ቋሚዎች	ቁጥር	400	32	12,800
• የእንጨት አጥር ማገሮች	ቁጥር	400	91	36,400
• ሚስማር (131 በኪሎግራም)	ኪሎግራም	20	105	2100
• አናጺ	ሰው በቀን	2	175	350
• የቀን ሰራተኛ	ሰው በቀን	22	105	2310
ችግኞችን ማፍላት፣ መንከባከብና መትከል				
• ዘር ግዥ	ኪሎግራም	1	105	105
• አፈር መቆፈርና ማዳዳዝ	ሰው በቀን	20	105	2100
• የችግኝ ከረጢቶች ግዥ (100	ቁጥር	5	105	525
• ዝግጅት እና መዝራት	ሰው በቀን	40	105	4200
• ውሃ ማጠጣት	ሰው በቀን	20	105	2100
• ችግኝ መዳዳዝ እና መትከል	ሰው በቀን	100	105	10,500
ንዑስ ድምር	ሰው በቀን			**73,490**

ሠንጠረዥ 66 (የቀጠለ)

ግብዓት	መለኪያ	መጠን	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላዋጋ (ብር)
ጥገና እና ሌሎች ስራዎች				
• ውሃ ማጠጣት	ሰው በቀን	100	105	10,500
• ማጎዝጎዝ (መልቺንግ) እና መኮትኮት	ሰው በቀን	40	105	4200
• አጥር ጥገና እና የእፅዋት ጥበቃ	ሰው በቀን	2	105	210
ንዑስ ድምር				**14,910**
ጠቅላላ				**88,400**

አስተያየቶች (በሠንጠረዥ 66 ወስጥ)፡ አጥር ማጠር የማያስፈልግ ከሆነ አጠቃላይ የማቋቋሚያ ወጪ በ73 በመቶ ሊቀነስ ይችላል (በተጨማሪም ክፍል 2.3.1 ይመልከቱ)። [u]የችግኝ ማፍያ ከረጢቶች መጠን በበርካታ ሁኔታዎች ምክንያት የተለያየ ሊሆን ይችላል። ለምሳሌ፣ ችግኞች በጣም በተራቆተ አፈር ላይ የሚተከሉ ከሆነ ከረጢቶቹ በበቂ ሁኔታ ትልቅ መሆን አለባቸው። የሃምሌ 03 ቀን 2020 እ.አ.አ የምንዛሬ ተመን (እንደ 1 ብር = 0.029 የአሜሪካን ዶላር) የአመቱ አማካኝ የምንዛሬ ተመን ተደርጎ ተወስዷል። ሰው በቀን = የጉልበት ሰራተኛ ቁጥር በቀን።

ሠንጠረዥ 67. በተራቆቱ ኮረብታዎች ላይ የታገዘ የእፅዋት ልማትን ለመተግበር ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
የስነ-ምህዳር ሁኔታዎች	
• የአየር ንብረት	ሁሉም የአየር ንብረት ክልሎች
• አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠን	ሁሉም የዝናብ መጠን ክልሎች
• የመሬት አቀማመጥ	ኮረብታማ
• ተዳፋትነት	ቁልቁለታማ (15%–30%) እስከ በጣም ገደላማ (> 50%)
• የአፈር ጥልቀት	በአፈር ጥልቀት አይወሰንም
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ መጠን	በጣም ዝቅተኛ (<1%)
• ከባህር ወለል በላይ የመሬት ከፍታ	ሁሉም ከፍታዎች
ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች	
• የእርሻ ስርዓት	አነስተኛ የመሬት ይዞታ ያላቸው አርሶ-አደሮች
• የመሬት ይዞታ መጠን	በመሬት ይዞታ መጠን አይወሰንም
• የሜካናይዜሽን ደረጃ	በሰው በጉልበት የሚከናወን
• የመሬት ተጠቃሚዎች የሀብት ደረጃ	በሀብት ደረጃ አይወሰንም
• የመሬት ይዞታ መብት	የግል እና የጋራ
• የመሬት አጠቃቀም መብት	በግለሰብ እና በጋራ

የትግበራ ሂደቶች/ደረጃዎች

ደረጃ 1: መለየት እና መዘጋጀት

- ✓ ለታለሙ ቦታዎች ተስማሚ የሆኑ ሃገር በቀል የዛፍ ዝርያዎችን መለየት።
- ✓ የተጠበቀ እና ጤናማ አፈር (soil microbiome) መገኛ ቦታዎችን መለየት።
- ✓ የአፈርን ከተጠበቁ ቦታዎች ለመቆፈር እና ለማጓጓዝ የሚረዱ ቁሳቁሶችን እና መርሃ ግብሮችን ማዘጋጀት።
- ✓ አፈርን ወደ ችግኝ ጣቢያ ማምጣት እና ተገቢ መጠን ያላቸው የችግኝ ማፍያ ከረጢቶችን ማዘጋጀት።

ደረጃ 2፡ በችግኝ ጣቢያ ውስጥ ችግኞችን ማፍላት

- ✓ በችግኝ ማፍያ መደቦች ላይ ዘር መዝራት፣ ውሃ መስጠት እና ችግኞችን ከችግኝ ማፍያ መደቦች ወደ ተዘጋጁ ከረጢቶች መትከል (ወይም ዘርን በቀጥታ ወደ ከረጢቶቹ መዝራት ይቻላል)።
- ✓ በየሦስት ቀናት ልዩነት ከሦስት እስከ አራት ወራት ባለው ጊዜ ውስጥ ችግኞችን ውኃ ማጠጣት።
- ✓ በበሽታ፣ በተባይ እና ምቹ ባልሆነ የአየር ሁኔታ ከሚደርስ ጉዳት መከላከል።
- ✓ ምግብ እና ውሃን ሊሻሙ የሚችሉ አረሞችን ማስወገድ።

ደረጃ 3፡ ችግኞችን ማጠንከር/ማላመድ፣ ማጓጓዝ እና መትከል

- ✓ ችግኞችን ለማጠንከር/ለማላመድ ዳስን ማንሳት፣ የውሃ ማጠጣት ድግግሞሽን መቀነስና በመጨረሻም ችግኞች እስከሚተከሉ ድረስ ለአንድ ሳምንት ያህል ለትክክለኛው የመስክ ሁኔታ እንዲጋለጡ ማድረግ።
- ✓ የመትከያ ጉድጓዶችን (የችግኝ ከረጢቱን ጥልቀት ያክል እና የዲያሜትሩን 2–3 ጊዜ እጥፍ በማሰብ) በኮንቱር መስመሮች ትይዩ፣ በተክሎች እና በረድፎች መካከል ያለውን ተገቢ ርቀት እና የሚፈለገውን የእጽዋት ዝርያ ዓይነት ግምት ውስጥ በማስገባት መቆፈር፤ ከመትከሉ በፊት ከ3–5 ሳምንት ቀድሞ የመትከያ ጉድጓዶች መዘጋጀት እንዳለባቸው እና ጉድጓድ በሚቆፈርበት ጊዜ የላይኛው የአፈር ክፍል (topsoil) እና የታችኛው የአፈር ክፍል (subsoil) መለያየት አለበት።
- ✓ በተከላ ጊዜ ችግኞቹን ወደ ጉድጓዱ ውስጥ በመክተት የላይኛውን የአፈር ክፍል በቅድሚያ መሙላትና የታችኛወን የአፈር ክፍል (subsoil) በማስከተል መሙላት ያስፈልጋል። ይህ ከሆነ በኋላ በእጅ ወይም ተስማሚ መሳሪያዎችን በመጠቀም መጠቅጠቅ ያስፈልጋል። የችግኙን አንገት ከመሬቱ ወለል ላይ ወይም ትንሽ ከፍ አድርጎ ማስቀመጥ፣ ወደታች ዝቅ ማለት ግን የለበትም።

ደረጃ 4፡ ክትትል እና እንክብካቤ

- ✓ የችግኝን የመጽደቅ እና የዕድገት ሁኔታ በየጊዜው መከታተል።
- ✓ በደረቅ ወራት ችግኞች እንዳይሞቱ እና እድገታቸውቀን ለማስቀጠል ውሃ መስጠት።
- ✓ የዝናብ/የመስኖ ውሃ ስርገትን ለመጨመር በችግኝ ዙሪያ ያለውን አፈር መኮትኮት።
- ✓ በትነት ምክንያት የእርጥበት ብክነትን መከላከል አስፈላጊ ሆኖ ከተገኘ ጉዝጓዝ (mulch) መጠቀም።
- ✓ ውሃ እና ሌሎች ንጥረ ነገሮችን ሊሻሙ የሚችሉ አረሞችን ማስወገድ።

✓ ችግኞችን ቆጠራ ካደረጉ በኋላ የደርቁ ወይም ሊደርቁ ያሉ ችግኞች ባሉበት ቦታ ላይ እንደገና መትከል።

በቁልፍ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች

በትክክል ከተተገበረ፣ የታገዘ የእፅዋት ልማት በርካታ ጥቅሞች አሉት። ለዚህም በተለያዩ ስነ-ምህዳሮች በተደረገ ጥናት በዋና ዋና አመላካቾች ላይ ከአዎንታዊ እስከ በጣም አዎንታዊ ተፅእኖዎች እንዳመጣ ታይቷል (**ሠንጠረዥ 68**)።

ሠንጠረዥ 68. የታገዘ የእጽዋት ልማትን መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች በሶስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
ስነ-ምህዳራዊ ጥቅሞች							
• የጎርፍ መቀነስ	+++	+++	++				
• የአፈር ክለት መቀነስ	+++	+++	++				
• የአፈር እርጥበት መጨመር	ተማ	ተማ	ተማ				
• የእጽዋት ሽፋን እና ስብጥር መጨመር	+++	+++	+++				
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ መሻሻል	+++	+++	+++				
• የአፈር ለምነት መሻሻል	+++	+++	+++				
• የጎርፍ መጥለቅለቅ መቀነስ	ተማ	ተማ	ተማ				
• የደለል መቀነስ	ተማ	ተማ	ተማ				
ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞች							
• የሰብል ምርት መጨመር	ተማ	ተማ	ተማ				
• የመኖ/ባዮማስ ምርት መጨመር	+++	+++	+++			40–80	
• የእርሻ ገቢ መጨመር	ተማ	ተማ	ተማ				
ማህበራዊና ባህላዊ ጥቅሞች							
• በዘላቂ የመሬት አያያዝ ላይ እውቀትን ማሻሻል	++	++	++				
• የማህበረሰብ ተቋማትን ማጠናከር	++	++	++				
የጥቅም እና ወጪ ጥምርታ							
• ለማቋቋም (establishment) በአጭር ጊዜ	+	+	+				
• ለጥገና (maintenance) በአጭር ጊዜ	+	+	+				
• ለማቋቋም (establishment) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				
• ለጥገና (maintenance) በረጅም ጊዜ	+++	+++	+++				

አስተያየቶች (በሠንጠረዥ 68 ውስጥ)፡ የተፅዕኖ ልኬት በባለሙያዎች ግምገማ ላይ የተመሰረተ ሲሆን የተፅዕኖ ደረጃ ደግሞ በግሪንሀውስ ወስጥ በተደረገ ሙከራ ውጤቶች ላይ የተመሰረተ ነው (አበበ እና ሌሎች/Abebe et al., 2020b ኢ.አ.አ)። የመደመር ምልክቶች ቁጥር የአዎንታዊ ተፅእኖ ደረጃን ያመለክታሉ: + = ትንሽ አዎንታዊ፤ ++ = አዎንታዊ፤ +++ = በጣም አዎንታዊ፤ ተማ = ተፈጻሚ የማይሆን።

የቴክኖሎጂው ድክመቶች እና መፍትሄዎች

የታገዘ የእጽዋት ልማትን መተግበር አንዳንድ ችግሮች እንዳሉበት ልብ ሊባል ይገባል፤ ዋናዎቹ ችግሮችም ከፍተኛ የጉልበት ሰራተኛና ቁሳቁስ ወጪ እና ከተጠበቁ ቦታዎች (ለምሳሌ ከቤተክርስቲያን ደን) አፈር መቆፈር ጋር ተያይዞ የሚመጣ የመሬት መራቆት ናቸው (**ሠንጠረዥ 69**)።

ሠንጠረዥ 69. የታገዘ የእፅዋት ልማትን መተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች

ድክመት/ችግር	መፍትሄዎች
• የተጠበቁ ቦታዎች መራቆትን ሊያስከትል ይችላል (ከመጠን በላይ መጠቀም ካለ)	ከግንባታ ቦታዎች ወይም ከሌሎች ምንጮች በተገኘ አፈር መተካት
• ችግኞችን ከሩቅ ቦታዎች ለመጓጓዝ ብዙ ጉልበት ያስፈልጋል	ስራው ከሚከናወንበት ቦታ አጠገብ የችግኝ ጣቢያዎችን ማቋቋም ወይም ሌሎች አማራጮችን መጠቀም
• ትልቅ መጠን ያላቸው የችግኝ ማፍያ ከረጢቶችን (large polyethene tubes) ይጠይቃል	ርካሽ እና በአገር ውስጥ የሚገኙ የሚበሰብሱ (biodegradable) ቁሳቁሶችን መጠቀም

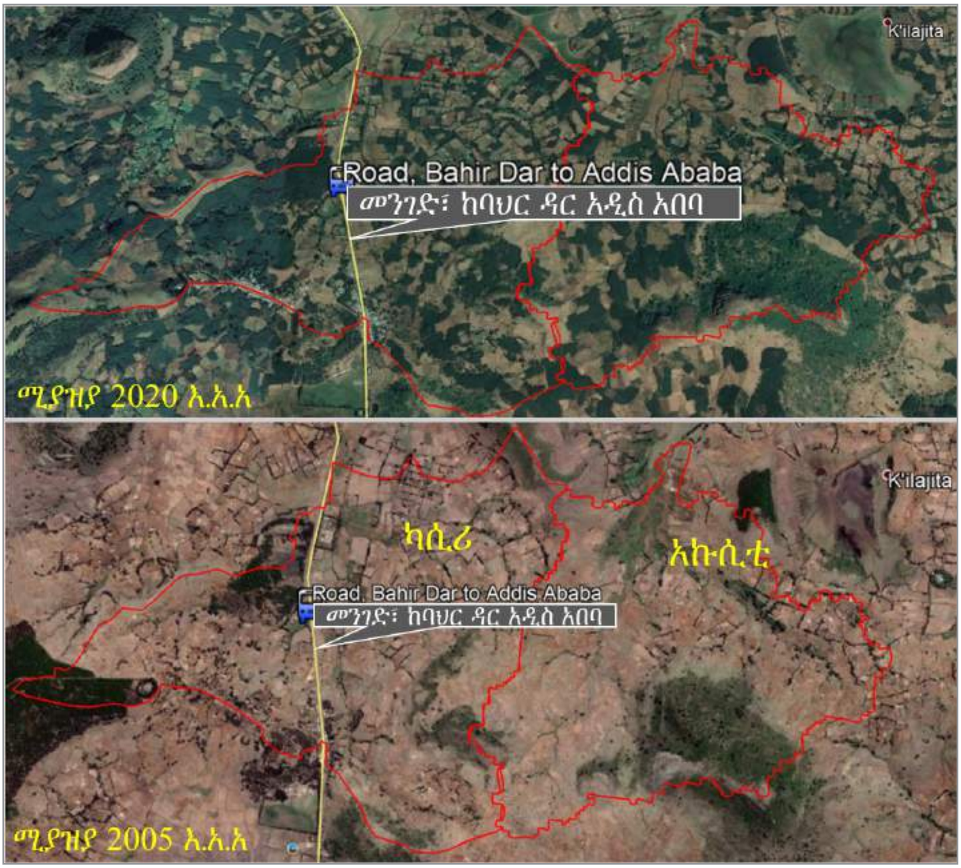
2.4. ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂ ለሁሉም የመሬት አጠቃቀም ዓይነቶች፡ አካሽያ ዲከረንስ (Acacia decurrens) መትከል

መግለጫ

አካሽያ ዲከረንስ (Acacia decurrens)፣ በተለምዶ ብላክ ዋትል ወይም ቀደምት ግሪን ዋትል በመባል የሚታወቀው፣ እስከ 15 ሜትር ቁመት በፍጥነት ሊያድግ የሚችል ለረጅም ጊዜ የሚቆይ ዛፍ ነው (ሁንዴ እና ግዛቸው/Hunde and Gizachew, 2003 እ.አ.አ)። ይህ የዛፍ ዝርያ በ 1990 ዎቹ መጀመሪያ ላይ ወደ ኢትዮጵያ ደጋማ አካባቢዎች የገባው እንደ የአጭር ጊዜ ደን እና የከተማ ማገዶ እጥረትን ለመቀነስ ታስቦ ነው። ዋና ዓላማውም ከሰል በማምረት የጥሬ ገንዘብ ገቢ መፍጠር፣ እና የማገዶ እና የግንባታ እንጨት ፍላጎትን ለማሟላት ሲሆን የአፈር ለምነትንም ያሻሽላል። የአፈር ለምነትን የሚያሻሽለው ናይትሮጅንን ከሚያከማቹ (Nitrogen fixing) የእጽዋት ዝርያዎች አንዱ በመሆኑ ነው። ዛፉን በተለያየ መንገድ መትከል ይቻላል፡ ችግኝ በማፍላት፣ በቀጥታ በመዝራት (መዝራት) እና በተፈጥሮ ዘርን በሚያሰራጩ ምክንያቶች (ውሃ፣ ንፋስ እና እንስሳት)። በኢትዮጵያ ከ1500 ሜትር በላይ ከፍታ ያላቸው እና ከ1000 እስከ 2500 ሚሜ አማካይ የዝናብ መጠን የሚያገኙ ክልሎች (**ምስል 1** ይመልከቱ) አካሽያ ዲከረንስን ለመትከል ተስማሚ ናቸው፤ ማለትም፣ እጽዋቱ በእርጥበታማ፣ እርጥብ ወይና ደጋ እና በደጋ የስነ-ምህዳር ዞኖች ውስጥ በጥሩ ሁኔታ ይለማል።

በዌብ እና ሌሎች/Webb et al. (1984 እ.አ.አ) የምርምር ጥናት ውጤት መሰረት፣ የአካሽያ ዲከረንስ ልማት የሚከተሉት የአየር ንብረት ሁኔታዎች ባሉባቸው ክልሎች ውጤታማ ነው፡ አማካኝ ዓመታዊ ዝናብ ከ900 እስከ 2000 ሚሜ ከ2–3 ወራት ደረቃማ ወቅት እና ወጥ የሆነ የበጋ ዝናብ ስርዓት፣ አማካይ ዓመታዊ የሙቀት መጠን ከ12 እስከ 18 ዲግሪ ሴንቲግሬድ እና በጣም ሞቃታማው ወር በ16 እና 24 ዲግሪ ሴንቲግሬድ መካከል ከፍተኛ የሙቀት መጠን ያለው፣ እና ዝቅተኛው የቀዝቃዛ ወር የሙቀት መጠን በ2 እና በ10 ዲግሪ ሴንቲግሬድ መካከል የሆነ። በሩስኪን/Ruskin (1983 እ.አ.አ) እንደተገለጸው፣

አካሽያ ዲከረንስ የሚከተሉት ባህርያት ያሉትን የአፈር አይነት ይመርጣል፡ ጥልቅ፣ ከቀላል እስከ መካከለኛ ክብደት ያለው፣ በቀላሉ ውሃ የሚንጣፈፍ፣ በመጠኑ ለም የሆነ እና ከገለልተኛ እስከ አሲዳማነት ባህሪ ያለው።



ምስል 19. በኢትዮጵያ እርጥበት አዘል ደጋማ ስነ-ምህዳር (በጉደር የካሲሪ እና አኩሲቲ ትፋሰሶች) በ2005 እ.አ.አ እና 2020 እ.አ.አ መካከል ያለውን የአካሽያ ዲከረንስ ደን ሽፋን ለውጥ የሚያሳዩ የጎግል እርዝ ምስሎች፡ ከፍተኛ የደን ሽፋን መጨመር የታየው ከሁለተኛው ምዕራፍ የኢትዮጵያ ዘላቂ መሬት አያያዝ ፕሮጀክት በኋላ (2014–2019፤ ዳይኖ/Danyo, 2014 እ.አ.አ) የጥምር ደን ግብርና ተሞክሮ ያስገኘውን ጥቅም ተከትሎ በመጣው ፈጣን ተቀባይነትን ማግኘት እና ትግበራ ምክንያት ነው።

ምድብ እና ባህሪያት

በወካት (WOCAT) መስፈርት መሰረት፣ አካሽያ ዲከረንስ (Acacia decurrens) መትከል በተለያዩ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቡድኖች ስር ይመደባል (**ሠንጠረዥ 70**)፣ እነሱም የጥምር ደን ግብርና (Agroforestry)፣ የተክሎች አያያዝ፣ የፈረቃ ሥርዓት፣ የኢነርጂ ውጤታማነት፣ ኢኮኖሚያዊ ውጤታማነት እና የተሻሻለ የእፅዋት ሽፋን ናቸው። ቴክኖሎጂው በርካታ ጥቅሞች አሉት፣ ለምሳሌ የአፈር ክለት መቀነስ፣ የአፈር ለምነትን እና የመሬት ተጠቃሚዎችን ገቢ ማሻሻል።

ሠንጠረዥ 70. ለሁሉም የመሬት አጠቃቀም ዓይነቶች እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ የሚተገበር የአካሽያ ዲከረንስ ልማት ባህሪያት

መስፈርት	መግለጫ
• የ ኤስኤልኤም (SLM) ቡድን	ጥምር ደን/agroforestry፣ የፈረቃ ስርዓቶች፣ የተሻሻለ የእፅዋት ሽፋን፣ የእፅዋት አያያዝ፣ ኢኮኖሚያዊ ውጤታማነት፣ ኢነርጂ ውጤታማነት
• የ ኤስኤልኤም (SLM) እርምጃ	በእጽዋት (vegetative)
• የሚቀርፈው የመሬት መራቆት አይነት	በውሃ የአፈር መሸርሸር እና የአፈር ለምነት መቀነስ
• የመፍትሄ ደረጃዎች	መከላከል፣ መቀነስ እና ወደነበረበት መመለስ (restoration)

ተግባራዊ ዝርዝሮች

የአካሽያ ዲከረንስ ተከላን እንደ ዘላቂ መሬት አያያዝ ተክኖሎጂ ለመተግበር የተለያዩ ተግባራትን ማከናወን ይጠይቃል (**ሠንጠረዥ** 71)። እነሱም ግብዓቶችን ማሟላት (**ሠንጠረዥ** 72) እና ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎችን መለየት እና የመሳሰሉት ናቸው (**ሠንጠረዥ** 73)።

ሠንጠረዥ 71. ለአካሺያ ዲከረንስ ተከላ የሚያስፈልጉ ተግባራት፣ ዓመታዊ ድግግሞሽ እና ተስማሚ ጊዜ

ተግባር	ድግግሞሽ	ተስማሚ ጊዜ
የመጀመሪያ ስራዎች/ማቋቋም **(establishment)**		
• ዘር መሰብሰብ	አንድ ጊዜ	አግባብ በሆነበት ጊዜ ሁሉ
• የችግኝ ጣቢያ ዝግጅት	አንድ ጊዜ	በደረቅ ወቅት/ስራ በማይበዛበት ወቅት
• መዝራት	አንድ ጊዜ	በደረቅ ወቅት/ስራ በማይበዛበት ወቅት
• ውሃ ማጠጣት	በሳምንት ሁለት ጊዜ ለ 7–8 ወራት	በችግኝ ማፍያ ወቅት
• ችግኝ መትከል	አንድ ጊዜ	በክረምት ወቅት
• ማጠር (አማራጭ)	አንድ ጊዜ	ከተከላ በኋላ/በፊት
የእንክብካቤ፣ የጥገና እና ሌሎች ስራዎች **(maintenance)**		
• አጥርን መጠገን	አንድ ጊዜ	ከተከላ በኋላ
• አረም ማረም	እንደ አስፈላጊነቱ	አግባብ በሆነበት በማንኛውም ጊዜ
• መሰብሰብ/መቁረጥ	አንድ ጊዜ	ከተተከለ ከ4–5 ዓመታት በኋላ
• ከሰል ማክሰል	አንድ ጊዜ	በደረቅ ወቅት
• ማጓጓዝ	አንድ ጊዜ	በደረቅ ወቅት

ሠንጠረዥ 72. የአካሽያ ዲከረንስ ተከላን ለማተግበር የሚያስፈልጉ ግብአቶች እና ወጪዎች (ብር በሄክታር በዓመት፣ በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት)

ግብዓት	መለኪያ	መጠን	ነጠላ ዋጋ (ብር)	ጠቅላላ ዋጋ (ብር)
ለመጀመሪያ ስራዎች				
• ዘር ግዥ	ኪሎግራም	1	105	105
• የችግኝ ከረጢቶች (100 ፍሬ በጥቅል)	ቁጥር	100	35	3500
• መደብ/የችግኝ መትከያ ከረጢቶችን ማዘጋጀት	ሰው በቀን	10	105	1050
• ዘር መዝራት	ሰው በቀን	1	105	105
• ውሃ ማጠጣት	ሰው በቀን	32	105	3360
• ችግኝ መትከል	ሰው በቀን	8	105	840
አጥርን ለማጠር (አማራጭ)				
• የእንጨት አጥር ቋሚዎች		400	32	12,800
• የእንጨት አጥር ማገሮች	ቁጥር	500	50	25,000
• ሚስማር (131 በኪሎግራም)	ቁጥር	20	105	2100
• አናጺ	ሰው በቀን	2	105	210
• የጉልበት ሰራተኛ	ሰው በቀን	22	105	2310
ንዑስ ድምር				**51,380**
ለመቁረጥ፣ መሰብሰብና ሌሎች ስራዎች				
• ቁመናውን መቁረጥ	ሰው በቀን	30	105	3150
• መቆራረጥ	ሰው በቀን	40	105	4200
• ክምር መስራት	ሰው በቀን	10	105	1050
• ማክሰል እና ማሸግ	ሰው በቀን	10	105	1050
• መጓጓዣ	ሰው በቀን	20	105	2100
ንዑስ ድምር				**11,550**
ጠቅላላ				**62,930**

አስተያየቶች (በሠንጠረዥ 72 ውስጥ)፡ አጥር ማጠር ካልተፈለገ (ልቅ ግጦሽ ችግር ካልሆነ ወይም ለተከላ የታለመው መሬት አዋሳኝ መሬቶች በተመሳሳይ ጊዜ ከተተከሉ ወይም በመጀመሪያዎቹ የተከሉ ደረጃዎች ላይ ሰብሎች በስብጥር ከተዘሩ አጠቃላይ የማቋቋሚያ ወጪ 83 በመቶ ሊቀንስ ይችላል (ማለትም አጠቃላይ ወጪ 20,510 ብር ብቻ ሊሆን ይችላል)። ለእያንዳንዱ ተግባር የሚያስፈልገው የጉልበት ሰረተኛ መጠን (ሰው በቀን) በግምት የተወሰነ ሲሆን ተጓዳኝ ወጪዎች ግምት በደስታ እና ሌሎች/Desta et al. (2005 እ.አ.አ) በተመዘገበው የስራ ደንብ ላይ የተመሰረተ ነው። የሃምሌ 3 ቀን 2020 እ.አ.አ የምንዛሬ ተመን (1 ብር = 0.029 የአሜሪካን ዶላር) የአመቱ አማካኝ የምንዛሬ ተመን ተደርጎ ተወስዷል። ሰው በቀን = የጉልበት ሰራተኛ ቁጥር በቀን።

ሠንጠረዥ 73. የአካሽያ ዲከረንስ ተከላን ተግባራዊ ለማድረግ ተስማሚ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች

ሁኔታ	ክፍል ወይም ዓይነት
ስነም-ህዳራዊ ሁኔታዎች	
• የአየር ንብረት	ከከፊል እርጥበታማ እስከ እርጥበታማ
• አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠን	1000–3000 ሚሜ
• የመሬት አቀማመጥ	የእጽዋት ሊያድግባቸው የሚችሉ ሁሉም የመሬት ዓይነቶች
• ተዳፋትነት	ጠፍጣፋማ (0%–3%) እስከ በጣም ገደላማ (30%–50%)
• የአፈር ጥልቀት	ጥልቀት የሌለው (21–50 ሣሜ) እስከ ጥልቅ (> 120 ሣሜ)
• የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ መጠን	በጣም ዝቅተኛ (<1%) እስከ ከፍተኛ (> 4.2%)
• ከባህር ጠለል በላይ የመሬት ከፍታ	1000–3000 ሜትር
ማህበራዊና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎች	
• የእርሻ ስርዓት	አነስተኛ የመሬት ይዞታ ያላቸው አርሶ-አደሮች
• የመሬት ይዞታ መጠን	በመሬት ይዞታ መጠን አይወሰንም
• የሜካናይዜሽን ደረጃ	በሰው ወይም በእንስሳት ጉልበት ሃይል
• የመሬት ተጠቃሚዎች የሀብት ደረጃ	በሀብት ደረጃ አይወሰንም
• የመሬት ይዞታ መብት	የግል እና የጋራ
• የመሬት አጠቃቀም መብት	በግለሰብ እና በጋራ

የትግበራ ሂደቶች/ደረጃዎች

ደረጃ 1. ችግኝ ማምረት

- ✓ ለውሃ እና ለእንክብካቤ ቅርበትን ግምት ውስጥ በማስገባት ተስማሚ የሆነ የችግኝ ጣቢያ ቦታ መምረጥ።
- ✓ ለዓላማው ተስማሚ አፈር፣ ዘር፣ የችግኝ ማፍያ መደብ እና የችግኝ ማፍያ ከረጢቶችን ማዘጋጀት።
- ✓ ዘርን በቀጥታ ወደ ችግኝ ከረጢቶች መዝራት ወይም በችግኝ መደብ ወይም በሌላ ምቹ ዘዴ (medium) የበቀለ ችግኝን ወደ ችግኝ ከረጢቶች መትከል።
- ✓ ከሰባት እስከ ስምንት ወራት በሳምንት ሁለት ጊዜ ውሃ ማጠጣት ማለትም ችግኞች ከመተከላቸው በፊት በችግኝ ጣቢያ ውስጥ ከ7–8 ወራት ሊቆዩ ይችላሉ።
- ✓ ችግኞችን ከመተከላቸው በፊት ማጠንከር/ማላመድ፡ ውሃ ማጠጣቱን ማቆም እና ማሳ ላይ እስከሚተከሉ ድረስ ለአንድ ሳምንት ያህል ለፀሀይ፣ ለሙቀት፣ ለቅዝቃዜ እና ለንፋስ ማጋለጥ።

ደረጃ 2. መትከል እና ከተከላ በኋላ ያሉ ስራዎች

- ✓ ችግኞችን ወደ ተከላ ቦታ በማጓጓዝ በኮንቱር መስመሮች (ከባህር ጠለል በላይ እኩል ከፍታ ያላቸውን ቦታዎች ነጥቦች በካርታ ላይ የሚያገናኙ መስመሮች) እኩል ከፍታ ላይ የተቆፈሩ ጉድጓዶች/ፈሮች ማዘጋጀት።

- ✓ በረድፍ እና በተክሎች መካከል ሊኖር የሚገባውን ትክክለኛ ክፍተት (2 ሜትር በረድፎች መካከል፣ 1.5 ሜትር ገደማ በተክሎች መካከል) በመጠበቅ ችግኞችን ቀጥ አድርጎ ጉድጓዱ ወይም ፈሩ ውስጥ ማስቀመጥ።
- ✓ የችግኝ ከረጢቶች የማይበሰብሱ ከሆኑ ማስወገድ።
- ✓ በመጀመሪያ ተቆፍሮ የወጣውን የላይኛውን አፈር ወደ ጉድጓዱ መመለስ ቀጥሎም ከስር በወጣው አፈር መሙላት እና በቀስታ መጠቅጠቅ።
- ✓ አረሞችን ማስወገድ እና ዛፉን ከበሽታና ከተባይ መከላከል/መጠበቅ።
- ✓ ከፍተኛ የእንጨት ውፍርት አስፈላጊ ከሆነ ማሳሳት (thining) እና የቅርንጫፍ ቆረጣ (prumimg) ማካሄድ።
- ✓ የሚቻል ከሆነ በደረቅ ወቅት ችግኞችን ውሃ ማጠጣት፣ በተለይም አፈሩ ውሃ የመያዝ አቅሙ ደካማ በሆነባቸው አካባቢዎች።

ደረጃ 3. መቁረጥ እና ከሰል ማምረት

- ✓ ለመቁረጥ እና ለማክሰል የሚያስፈልጉ ግብዓቶችን (ጉልበት እና ቁሳቁሶችን) ማዘጋጀት።
- ✓ ከ 4 እስከ 5 ዓመት ባለው ጊዜ ውስጥ እና በደረቅ ወቅት ተክሉን መቁረጥ።
- ✓ ቅርንጫፎችን በመቀፍቀፍ ግንድና ዋና ዋና ክፍሎችን ለማክሰል ማዘጋጀት።
- ✓ ግንዶቹንና ቅርንጫፎቹን በትንሹ ቁመት (≤ 1 ሜትር) መቁረጥና መከመር (**ምስል 20**)።
- ✓ ክምሩን በመጀመሪያ በቅርንጫፎችና በጭራሮ መሸፋን እና በመቀጠል አፈር ከተሸፈነ በኋላ እስኪቀጣጠልና ከሰል እስኪሆን ድረስ መጠበቅ።
- ✓ ውሃ እና ተለዋዋጭ ንጥረ ነገሮችን ለማስወገድ የተከመረውን እንጨት በትንሽ ኦክስጅን በማቃጠል ማክሰል።
- ✓ የከሰል ምርቱን ለማጓጓዝ ተስማሚ በሆነ ጆንያ/ማዳበሪያ መከተትና ደቃቅ ቅሪቶችን ደግሞ በባዮቻር መልክ ጥቅም ላይ እንዲውሉ ማድረግ ይቻላል።

ምስል 20. አካሽያ ዲከረንስን በመትክል ከሰል ለማምረት የሚከናወኑ አራቱ ቁልፍ ተግባራት፡ ችግኝ ማምረት፣ ተከላ፣ ቆረጣ፣ እና ማክሰል። በተከሉ የመጀመሪያ የእድገት ደረጃዎች ጊዜ የምግብ ወይም የመኖ ምርት ማምረት እንደሚቻል ልብ ሊባል ይገባል።

በቁልፍ አመላካቾች ላይ ያሉት ተጽእኖዎች

አካሽያ ዲከረንስን በመትከል እንደ ዘላቂ የመሬት አያያዝ (SLM) ቴክኖሎጂ መተግበር በስነ-ምህዳር፣ ኢኮኖሚያዊ፣ ማህበራዊ እና ባህላዊ አመላካቾች ላይ የሚያመጣቸው ተጽዕኖች **በሠንጠረዥ 74** ውስጥ ተዘርዝረዋል። ይህ ቴክኖሎጂ የአፈር ክለትን እስከ 90% በመቀነስ (እባቡ/Ebabu, 2016 እ.አ.አ) እና ገቢን እስከ 150% ድረስ በማሳድግ (ንጉሴ እና ሌሎች/Nigussie et al., 2020 እ.አ.አ) ከፍተኛ አዎንታዊ ተጽዕኖ እንዳለው በጥናት ውጤቶች ታይቷል።

ሠንጠረዥ 74. አኬሽያ ዲከረንስን በመትከል እንደ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂ መተግበር በተመረጡ የስነ-ምህዳር፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች ላይ ያሉት ተፅእኖዎች በሦስት ስነ-ምህዳሮች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) ሲታይ

ቁልፍ አመላካች	የተጽዕኖ ልኬት				የተጽዕኖ ደረጃ (%)		
	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ
ስነ-ምህዳራዊ ጥቅሞች							
• የጎርፍ መቀነስ[ሀ]	ተማ	ተማ	++				43
• የአፈር ክለት መቀነስ	ተማ	ተማ	+++				96
• የአፈር እርጥበት መጨመር	ተማ	ተማ	–/+				
• የብዝሃ ህይወት መጨመር[ለ]	ተማ	ተማ	–				
• አፈር ኦርጋኒክ ቁስ መሻሻል	ተማ	ተማ	+++				
• የአፈር ለምነት መሻሻል	ተማ	ተማ	+++				
• የጎርፍ መጥለቅለቅ መቀነስ	ተማ	ተማ	–/+				
• የደለል መቀነስ	ተማ	ተማ	–/+				
ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞች							
• የሰብል ምርት መጨመር	ተማ	ተማ	+++				
• የመኖ ምርት መጨመር	ተማ	ተማ	–/+				
• የእርሻ ገቢ መጨመር	ተማ	ተማ	+++				158
ማህበራዊና ባህላዊ ጥቅሞች							
• በSLM ላይ እውቀትን ማሻሻል	ተማ	ተማ	+++				
• የማህበረሰብ ተቋምን ማጠናከር	ተማ	ተማ	+++				
• የባለቤትነት ስሜት መሻሻል	ተማ	ተማ	+++				
የጥቅም እና ወጪ ጥምርታ							
• ለማቋቋም (establishment) በአጭር ጊዜ			–/+				
• ለእንክብካቤ (maintenance) በአጭር ጊዜ			–/+				
• ለማቋቋም (establishment) በረጅም ጊዜ			+++				
• ለእንክብካቤ (maintenance) በረጅም ጊዜ			+++				

አስተያየቶች (በሠንጠረዥ 74 ውስጥ)፡ የተፅዕኖ ልኬት በባለሙያዎች ግምገማ ላይ የተመሰረተ ሲሆን የተፅዕኖ ደረጃ በደጋ ስነ-ምህዳር (ጉደር) በተደረጉ የጥናት ውጤቶች ላይ የተመሰረተ ነው (እባቡ/Ebabu, 2016 እ.አ.አ፤ ንጉሴ እና ሌሎች/Nigussie et al., 2020 እ.አ.አ)። የመደመር/የመቀነስ ምልክቶች የአዎንታዊ/አሉታዊ ተፅእኖዎች ደረጃን ያመለክታሉ፡ – = ትንሽ አሉታዊ፣ –/+ = ገለልተኛ፤ + = ትንሽ አዎንታዊ፣ ++ = አዎንታዊ፤ +++ = በጣም አዎንታዊ፤ ተማ = ተፈጻሚ የማይሆን።

[ሀ]እጽዋቱ ካደገ በኋላ መሬቱ ስለሚጠብቅ እና ውሃ የማስረግ አቅሙ ዝቅተኛ ስለሚሆን ከፍተኛ ጎርፍ መፈጠር አሳሳቢ ሊሆን ይችላል (ደምሴ እና ሊሎች/Demissie et al., 2022b እ.አ.አ፣ ለህትመት በዝግጅት ያለ ወረቀት፤ **ምስል 21**)።

[ለ]የተክሉ እፍጋት (ጥግግት) ከፍተኛ በሚሆንበት ጊዜ በብዝሃ ሕይወት ላይ አሉታዊ ተጽእኖ አለው **(ምስል 21)**።

ምስል 21. በአካሽያ ዲከረንስ ተክል ስር የአፈር መከላከያ የእጽዋት ሽፋን ላይ የሚከሰቱ ለውጦች፡ በመጀመሪያ የእድገት ደረጃ ላይ ጥቅጥቅ ያለ የእፅዋት ሽፋን ስለሚኖር (የግራ ፎቶ) በዝናብ ምክንያት የሚመጣን የአፈር መሸርሸር የሚከላከል ሲሆን በሌላ በኩል በኋላ ላይ (ቀኝ ፎቶ) አፈሩ ስለሚጠብቅ እና ምንም አይነት የሳር ሽፋን ስለማይኖር ጎርፍ እና ተያያዥ ችግሮችን ይፈጥራል (እባቡ/Ebabu, 2016 እ.አ.አ፤ ሱልጣን እና ሌሎች/Sultan et al., 2018b እ.አ.አ)።

የቴክኖሎጂው ድክመቶች እና መፍትሄዎች

የአካሽያ ዲከረንስ ዛፍ ተከላ በአብዛኛው ጠቃሚ ቢሆንም ፈጻሚው አካል እና ሌሎች የሚመለከታቸው አካላት ሊገነዘቧቸው እና የማስተካከያ እርምጃዎችን የሚሹ አንዳንድ ጉድለቶች አሉበት (**ሠንጠረዥ 75**)። ተክሉ በበሽታ/በነፍሳት ለሚደርስ ጉዳት በከፍተኛ ደረጃ ተጋላጭነት ያለው መሆኑ እና ከተወሰኑ አመታት በኋላ ከተክሉ ስር ምንም አይነት የእፅዋት (ሳር) ሽፋን አለመኖሩ ከችግሮቹ መካከል በጣም ዋናኛዎቹ ናቸው።

ሠንጠረዥ 75. የአካሽያ ዲከረንስ ተከላን መተግበር ያሉበት ድክመቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች

ድክመት/ችግር	መፍትሄዎች
• የችግኝ ዝግጅት እና የቆረጣ ስራዎች ጉልበት የሚጠይቁ መሆኑ	አማራጮችን ወይም የተሻሻሉ ዘዴዎችን እና ቁሳቁሶችን/መሳሪያዎችን መጠቀም
• ለችግኝ ማፍላት የኢኖኩለም (ህያው ማዳበሪያ) ምንጭ የሚሆን አፈር የሚቆፈርበት ቦታ እና ማጓጓዣ አስፈላጊ መሆኑ	በቀላሉ ሊገኙ የሚችሉ እና ዘላቂ የሆኑ የኢንኩለም ምንጮችን መጠቀም
• ዛፉ እያደገ ሲሄድ ከስር የሚበቅል ዕጽዋት አለመኖሩ (**ምስል 21**)	ሣር/ቁጥቋጦ እንዲያድግ ተገቢውን ክፍተት መተው እና የአያያዝ ስራዎችን መተግበር
• ልጆች በተለያዩ ተግባራት ውስጥ የሚሳተፉ በመሆናቸው ትምህርታቸውን ይጎዳል	የጉልበት ሥራን በማሽነሪዎች መተካት ወይም የሚማሩ ተማሪዎች እንዳይሳተፉ ማድረግ
• አሁን ያለው ዝርያ በበሽታ/በነፍሳት በጣም የሚጠቃ መሆኑ	ተገቢ የበሽታ መቆጣጠሪያ እርምጃዎችን መተግበር ወይም የተሻሻሉ ዝርያዎችን ማስተዋወቅ/መተካት

3. በተፋሰስ ደረጃ ዘላቂ የመሬት አያያዝ አሰራሮች

3.1. ማህበረሰብ አቀፍ አሳታፊ የቦረቦር/አፈረ ገደል ማገገሚያ ስራ

3.1.1. መግለጫ

ማህበረሰብን መሰረት ያደረገ አሳታፊ የቦረቦር/አፈረ ገደል ማገገም ስራ በሚመለከታቸው ባለድርሻ አካላት (ተመራማሪዎች፣ ባለሙያዎች፣ ወዘተ) እገዛ የህብረተሰቡ አባላት የቦረቦር መሸርሸርን ለመከላከል ወይም ለመቆጣጠር ለሚከናወኑ የተለያዩ ተግባራት (ልየታ፣ እቅድ፣ ትግበራ፣ ክትትልና ግምገማ) ዋና ዋና ሚናዎችን እና ኃላፊነቶችን የሚወስዱበት አካሄድ ነው። በኢትዮጵያ ደጋማ አካባቢዎች የቦረቦር መፈጠርና እና መስፋፋት በዋናነት በከፍተኛ ደረጃ ከተጋጡ የግጦሽ መሬቶች፣ ከባህላዊ አስተራረስ እና ከሰብል መሬቶች አግባብ ባልሆነ መንገድ በሚሰሩ የውሃ ማፋሰሻ ቦዮች ምክንያት ከሚፈጠር ከፍተኛ ጎርፍ ጋር ይያያዛል (ይበልጣል እና ሌሎች/Yibeltal et al., 2019 እ.አ.አ)።

ከተለያዩ ምንጮች የሚሚጣውን ጎርፍ ለመቆጣጠር እና የቦረቦር/አፈረ ገደል ማገገምን ለማሻሻል ብዙ ዘዴዎች ይተገበራሉ (ደስታ እና አዱኛ/Desta and Adugna, 2012 እ.አ.አ)። በስፋት ከሚተገበሩት ተግባራት/ዘዴዎች መካከል ዋናዎቹ የሚከተሉት ናቸው፡ (1) የውሃ መያዣ እና ማስረጊያ ጉድጓዶች/infiltration ditches፣ (2) የመቀልበሻ ቦይ/diversion ditches፣ (3) የድንጋይ ወይም የእንጨት ግድቦች/stone or wooden check dames፣ (4) ቦረቦርን ማስተካካል እና መሙላት/gully reshaping and filling፣ (5) ተከላ፣ እና (6) ከእንስሳት ንክኪ ነጻ ማድረግ እና በአንድ ቦታ አስሮ መመገብን ተግባራዊ በማድረግ። በዚህ መመሪያ ቦረቦርን በማዳን ስራ ላይ የህብረተሰብን ተሳትፎ እና የባለቤትነት ስሜት ለማሻሻል የሚያስችል አካሄድን በተመለከተ ዝርዝር መግለጫ ተስጥቷል። የተሰጠው መግለጫም በጋራ ውሳኔ አሰጣጥ፣ ንቁ ተሳትፎ እና ከማህበረሰቡ አባላት እና ሌሎች ባለድርሻ አካላት (የመንግስት ባለስልጣናት፣ ባለሙያዎች፣ ተመራማሪዎች፣ ወዘተ) ጋር በተደረገ ውይይት እና በመስክ ሙከራ የተገኘ ማስረጃን መሰረት በማድረግ ነው። **ምስል 22** አሳታፊ ቦረቦር የማገገም አሰራርን ተግባራዊ የማድረግ ሂደት እና ቁልፍ ተግባራትን ያሳያል።

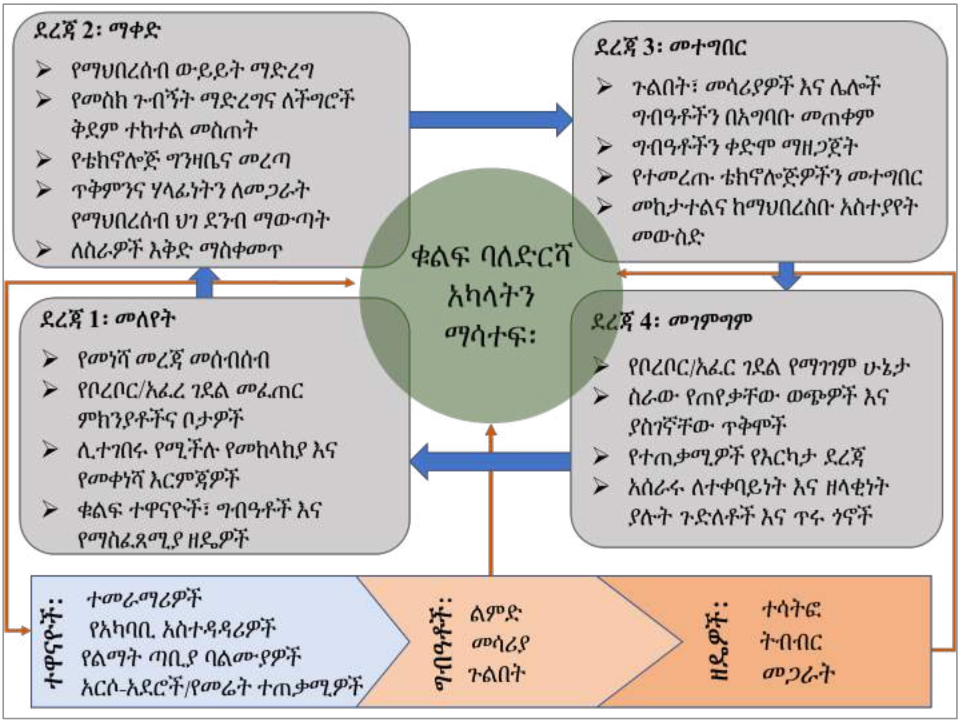
3.1.2. የትግበራ ሂደቶች/ደረጃዎች፡ በወል የግጦሽ መሬቶች ላይ ለተፈጠሩ ቦረቦሮች/አፈረ ገደሎች

ደረጃ 1፡ መለየት

- ✓ ለቦረቦር/አፈረ ገደል መፈጠር የተጋለጡ አካባቢዎችን በመለየት ከህብረተሰቡ አባላትና አመራሮች ጋር መወያየት።
- ✓ የቦረቦር/አፈረ ገደል በተፈጠረባቸው እና አሳሳቢነቱ ከፍተኛ በሆነባቸው አካባቢዎች አስፈላጊ መረጃ ማሰባሰብ።
- ✓ ዋና ዋና ባለድርሻ አካላትን (ተመራማሪዎችን፣ የልማት ባልሙያዎችን፣ የአካባቢ አስተዳዳሪዎችን

እና አርሶ-አደሮችን) ያሳተፈ የመስክ ጉብኝት ማካሄድ እና አፋጣኝ ዕርምጃ የሚያስፈልጋቸውን ቦረቦሮች ወይም ቦረቦር ሊፈጠርባቸው የሚችሉ ቦታዎችን መለየት።

- ✓ የመነሻ መረጃን ለመሰብሰብ ዝርዝር የዳሰሳ ጥናት ማካሄድ፤ **ሠንጠረዥ 76** የቦረቦር መፈጠርን እና የማገገም ሁኔታን የሚወስኑ አምስት ዋና ዋና ምክንያቶችን እና መመዝገብ ያለባቸውን መለኪያዎች ዝርዝር ያቀርባል።
- ✓ ለጎርፉ መፈጠር አስተዋጽኦ የሚያደርጉ ቦታዎችን (የላይኛው ተፋሰስ አካባቢ ባህሪያትን) በማየት ሊተገበሩ የሚችሉ ተስማሚ እርምጃዎችን ማቀድ።
- ✓ እንደ ግድብ (check dam) እና የመቀልበሻ ቦይ (diversion ditches) ያሉ ተገቢ የአፈር ክለት መከላከያ ዘዴዎችን መለየት።
- ✓ ቦረቦርን ለማስተካከል የምያስፈልጉ ቁሳቁሶችን እና ለተከላ ተስማሚ የሆኑ የመኖ ሳር/ተክል ዝርያዎችን መለየት እና ማቀድ።



ምስል 22. አሳታፊ የቦረቦር/አፈረ ገደል የማገገም አሰራር የሚጠይቃቸውን ግብአቶች እና ተግባራትን የሚያሳይ የመርሃግብር ፍሰት፡ ቁልፍ ባለድርሻ አካላት (ተዋናዮች)፣ ግብዓቶችን (ልምድ፣ መሳርያ እና ጉልበት) በአግባቡ መጠቀም እና ባለድርሻ አካላትን በሂደቱ አራት የተግበራ ደረጃዎች (መለየት፣ እቅድ ማውጣት፣ ትግበራ እና ግምገማ) ላይ የማሳተፊያ መንገዶች (ተሳትፎ፣ ትብብር እና መጋራት)።

ደረጃ 2: እቅድ ማውጣት

- ✓ ለቁልፍ አላማዎች የማህበረሰብ ስብሰባዎችን ማካሄድ።
- ✓ ስለቦረቦር አፈጣጠር እና የመቆጣጠሪያ እርምጃዎች ግንዛቤ መፍጠር።
- ✓ የላይኛውን ተፋሰስ ጨምሮ የሚተገበሩ እርምጃዎችን መምረጥ።
- ✓ ለአባላት ድርሻቸውንና እና ኃላፊነቶችን መስጠት።
- ✓ የጥቅም/ተግባር መጋራት መተዳደሪያ ደንቦችን እና ዘዴዎችን ማዘጋጀት።
- ✓ ተግባራትን ማቀድ እና ተስማሚ የጊዜ ሰሌዳ ማዘጋጀት።

ደረጃ 3: እርምጃዎችን መተግበር

- ✓ ጉልበትን፣ ቁሳቁሶችን እና መሳሪያዎችን ማሰባሰብ።
- ✓ ከእንስሳት ንክኪ ነጻ መሆን (ኤክስክሎዠር) ያለበትን አካባቢ አጥር ወይም ሌሎች ዘዴዎችን በመጠቀም መከለል።
- ✓ አጭዶ በመሸከም በአንድ ቦታ አስሮ የመመገብ (stall-feeding) ስርዓትን ማበረታታት።
- ✓ በተያዘላቸው መርሃ ግብር መሰረት የተመረጡ እርምጃዎችን መተግበር።
- ✓ ጥቅም ላይ የዋሉ ግብአቶችንና የህብረተሰቡ አባላት ያደረጓቸውን አስተዋጽኦች መመዝገብ።
- ✓ መደበኛ ክትትልና ግምገማ ማካሄድ፣ የተሰሩ ስራዎችን (ግድብ፣ አጥር እና የመሳሰሉትን) መጠገን፣ ጥቅሞችን እና ኃላፊነቶችን ለመጋራት የወጡትን የመተዳደሪያ ደንቦች መገምገም እና ማሻሻል።

ደረጃ 4: ውጤቶችን መገምገም

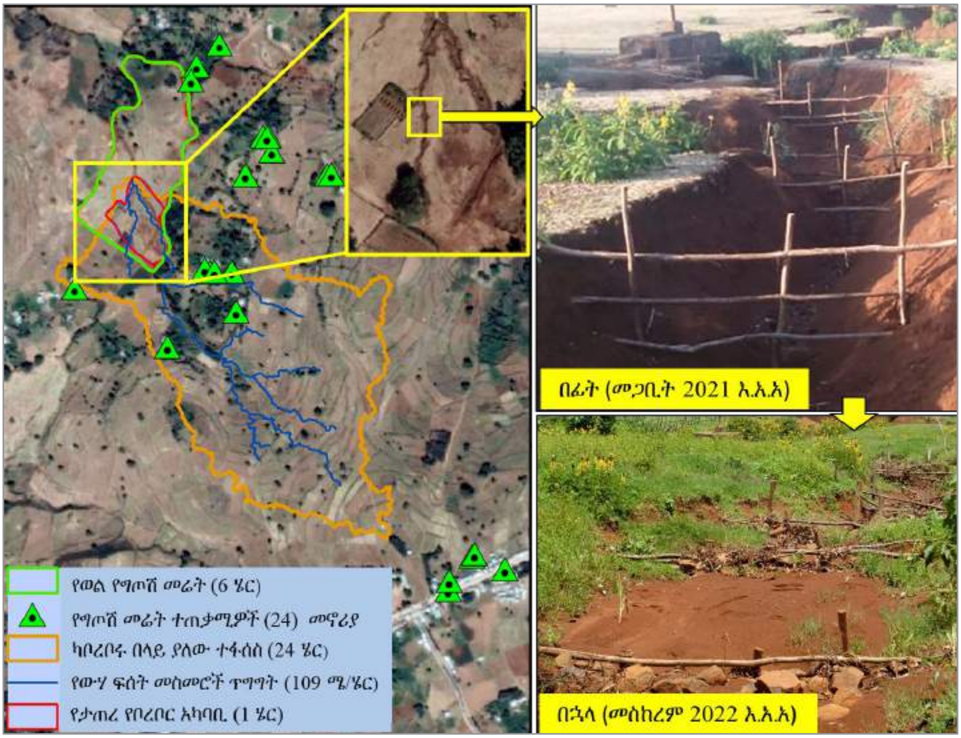
- ✓ የቦረቦር ማገገሚያ ስራ ከመሰራቱ በፊትና በኋላ ያለውን ሁኔታ በማወዳደር በእጽዋት ሽፋን፣ በእጽዋት ዓይነት እና በአፈር ባህሪያት ላይ የመጣውን ለውጥ መገምገም።
- ✓ በቦረቦር ባህሪያት ላይ መረጃን መሰብሰብ እና ከማገገሚያ ስራው በፊት እና በኋላ ያለውን ለውጥ ማወዳደር።
- ✓ የቦረቦር ማገገሚያ ስራው ያመጣቸውን ማህበራዊ፣ ኢኮኖሚያዊ እና ስነ-ምህዳራዊ ጥቅሞች መገመት።
- ✓ ለማሻሻል እና ለዘላቂነት የሚጠቅሙ ቁልፍ ሁኔታዎችን እና ተግዳሮቶችን መለየት።
- ✓ ምርጥ ተሞክሮዎችን (ልምዶችን) ወደ ሌሎች አካባቢዎች ለማስፋፋት ወይም ለማስተዋወቅ መሰነድ።

ሠንጠረዥ 76. የመነሻ መረጃ የሚሰበሰብባቸ የበቦረቦር መፈጠርን እና የማገገም ሁኔታን የሚወስኑ ምክንያቶች እና መለኪያዎች

ዋና ምክንያት	የሚሰነዱ መለኪያዎች (parameters)	አስተያየት (remark)
የቦረቦር/አፈረ ግደል ባህሪያት	1. ቦታ (የት) 2. የቦረቦሩ ታሪክ (ዕድሜና የለውጥ ሂደት) 3. ርዝመት 4. ስፋት 5. ጥልቀት 6. ቅርጽ	ለትግበራ እና ለግምገማ ጠቃሚ መረጃ ነው
ባዮፊዚካል (Biophysical) ሁኔታዎች	1. ዝናብ (መጠንና ክብደት) 2. የአፈር ዓይነት 3. የዕጽዋት ዓይነት 4. በቦረቦር መሸርሸር የተጎዳው አካባቢ መጠን 5. ከቦረቦሩ በላይ ያለው አካባቢ (ተፋሰስ) ባህሪያት (ለምሳሌ ስፋት፤ የተጠቃሚዎች ብዛት፣ የአፈርና ውሃ ጥበቃ ስራዎች ጥግግት፣ ተዳፋትነት፣ የመሬት አጠቃቀም አይነት/ሽፋን፣ **ምስል 23ን** ይመልከቱ**)**	ተስማሚ እርምጃዎችን/ቴክኖሎጂዎችን ለማቀድና ለመምረጥ ይጠቅማል
ማህበራዊ፣ ኢኮኖሚያዊ እና ባህላዊ ሁኔታዎች	1. የተጠቃሚዎች/አርሶ-አደሮች ብዛት 2. የአርሶ-አደሮች የሃብት ደረጃ 3. የቤተሰብ ሁኔት 4. የመሬት ይዞታ 5. ሃይማኖታዊ ጉዳዮች 6. የእርሻ ስራ ዜዴዎች 7. ያሉ ተቋማት	ግብዓት ለማሰባሰብ እና የተሻሻሉ ቴክኖሎጂዎችን ለመምረጥ ጠቃሚ መረጃ ነው
የእንስሳት አይነት፣ የህዝብ ብዛት እና የልቅ ግጦሽ መጠን	1. በአካባቢው ያለው ጠቅላላ የእንስሳት ብዛት 2. የእንስሳት ብዛት በአይነት 3. የእንስሳት ብዛት በቤተሰብ 4. የእንስሳት ዝርያ ዓይነት 5. የግጦሽ ድግግሞሽ እና ጊዜ	አማራጮችን ለማስቀመጥ ይጠቅማል
የተሻሻሉ አሰራሮችን በተመለከተ የአካባቢው ማህበረሰብ ግንዛቤ	1. የተሸሻሉ መኖ ልማት 2. በአንድ ቦታ አስሮ መመገብ (Stall-feeding) 3. የእንስሳት አያያዝ	

3.1.3. ማሳያ፡ በወይና ደጋ የስነ-ምህዳር ዞን (አባ ገሪማ) ማህበረሰብን መሰረት ያደረገ አሳታፊ ቦረቦርን የማገገም ስራ ያመጣውን ተጽእኖ የሚያሳይ የምርምር ማስረጃ

በምስል 23 እንደሚታየው፣ ደንጋይ እና እንጨትን በማቀናጀት በሚሰሩ ክትሮች/ግድቦች ከቦረቦር የሚወጣ ደለልን ውጤታማ በሆነ መንገድ መቆጣጠር ይቻላል። አካባቢውን ከእንስሳት ንክኪ ነጻ የማድረግ ስራ (exclosure) መሰራቱን ተከትሎ ጉልህ የሆነ የእፅዋት ሽፋን መሻሻል የታየ ሲሆን ይሄም ዜሮ-ግጦሽን (አጭዶ/ቆርጦ በሸክሞ የመመገብ አሰራርን) ከአፈር ክለት መከላከያ ስራዎች ጋር አቀናጅቶ በመተግበር የቦረቦር መፈጠርን (gully erosion) መቆጣጠር እንደሚቻል ተጨባጭ ማስረጃ ነው። ለምሳሌ በዚህ መከራ የመጀመሪያ ዓመት (ህዳር 2021 እ.አ.አ) አርሶ-አደሮች 3000 ኪሎግራም የድርቆሽ ሳር አጭደው የተከፋፈሉ ሲሆን በሁለተኛ አመት (ጥቅምት 2022 እ.አ.አ) ደግሞ 8200 ኪሎግራም የድርቆሽ ሳር አጭደው ተከፋፍለዋል። ይህም ውጤት አሰራሩን/ተሞክሮውን በማህበረሰብ እና በግለሰብ ደረጃ ተቀባይነትን እንዲያገኝ እና በዘላቂነት ለመተግበር የሚያበረታታ ነው።

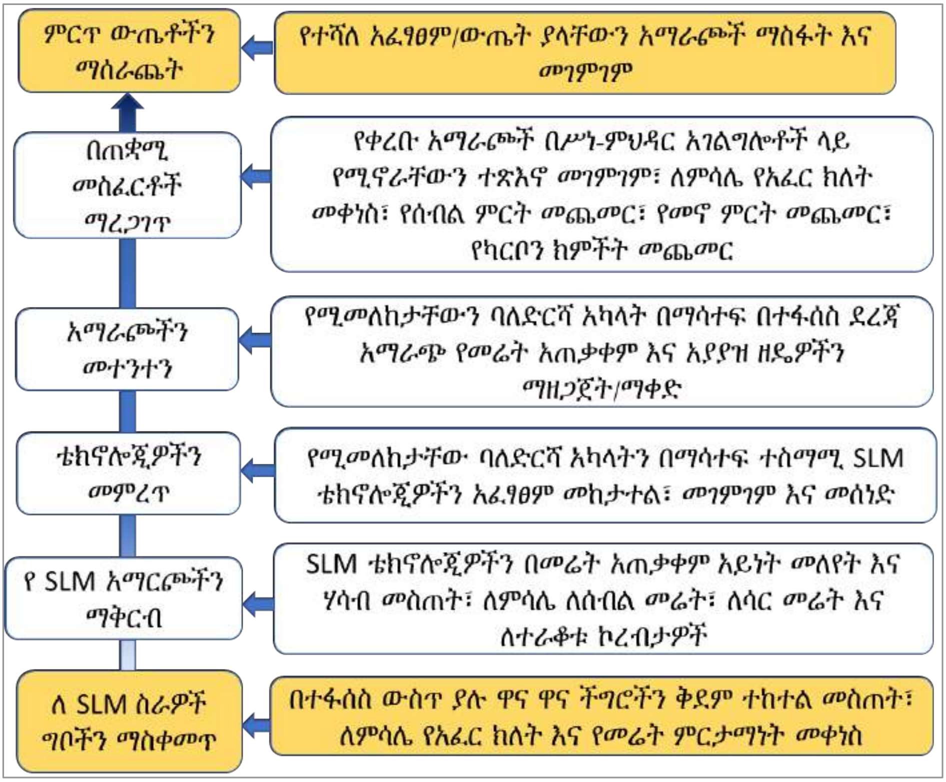


ምስል 23. በማህበረሰብን መሰረት ያደረገ አሳታፊ የቦረቦር ማገገሚያ ስራ ውጤቶች፡ በቦረቦር መፈጠር የተጎዳ 1 ሄክታር የግጦሽ መሬት ከታጠረ በኋላ የእጽዋት ሽፋን መሻሻል፤ እንዲሁም በድንጋይ እና እንጨት የተሰራ ክትር/ግድብ ደለልን የማስቀረት ውጤታማነት በ"በኋላ" ፎቶ ላይ እንደሚታየው። በግጦሽ መሬቱ (6 ሄክታር) ቀጥታ ተጠቃሚ የሆኑ በአጠቃላይ 24 አርሶ-አደሮች በማገገሚያ የሙከራ ስራው በተለያዩ ደረጃዎች (በእቅድ፣ በትግበራ እና ግምገማ) ላይ ተሳትፈዋል። **ማስታወሻ**: የፍሰት አቅጣጫ ወደ ሰሜን ነው፤ ከቦረቦሩ በላይ ሰላለው ተፋሰስ እና የውሃ ፍሰት መስመሮች መጠጋጋት የቀረበው መረጃ በጣም ከፍተኛ ጥራት ካለው (የፒክሰል መጠን/pixel size = 0.5 ሜትር) የሳተላይት ምስል ነው።

3.2. አማራጭ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎችን መተንተን

3.2.1. መግለጫ

አማራጭ የመሬት አጠቃቀምና አያያዝ ዘዴዎችን መተንተን ማለት የተለያዩ የመሬት አጠቃቀምና አያያዝ አሰራሮችን ከትንሽ ተፋሰስ (watershed) እስከ ትልቅ ተፋሰስ (basin) ድረስ መተግበር ሊያስገኝ የሚችለውን ጠቀሜታ ለመገምገም የሚካሄድ ውጤታማ አሰራር ነው። አካሄዱ የመሬት አጠቃቀምን እና የአያያዝ አማራጮችን የመሬት አቅም አመዳደብን መሰረት በማድረግ (ማለትም የመሬት ክፍሎችን/land units ለዘለቄ አጠቃቀም ያለባቸውን ውስንነቶች መሰረት በማድረግ በተለያዩ ክፍሎች በመመደብ፤ ውስንነቶች በዋናነት ከአፈር ባህሪዎች፣ የመሬት አቀማመጥ፣ የውሃ ፍሳሽ እና የአየር ንብረት ጋር ይያያዛሉ) በመስክ ሙከራዎች ተረጋግጠው ከተመረጡ ቴክኖሎጂዎች ውጤታማነት ጋር ማቀናጀትን ያካትታል (ፈንታ እና ሌሎች/Fenta et al., 2022 እ.አ.አ፤ ለህትመት የተላከ ወረቀት)። አሰራሩ ወደፊት ሊተገበሩ የሚችሉ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ አማራጮችን እና ከአካባቢያዊ እና ኢኮኖሚያዊ ጠቀሜታ አንጻር ስለሚኖራቸው ተፅእኖዎች መረጃ ይሰጣል። በተጨማሪም አሰራሩ ባለድርሻ አካላት ተስማሚ የመሬት አጠቃቀምን እና የአያያዝ ዘዴዎችን በሚመርጡበትና በሚያሰፉበት ጊዜ ለውሳኔ አሰጣጥ ያግዛል (**ምስል 24**)።



ምስል 24. የመሬት አጠቃቀምን መሰረት ያደረገ የተፋሰስ አያያዝ አማራጮችን ለመገምገምና ለማሰራጨት የተዘጋጀ ማዕቀፍ

የወደፊት አማራጭ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎችን የማዘጋጀት አካሄድ ስድስት ተመጋጋቢ ደረጃዎችን ያካትታል (**ክፍል 3.2.2ን** ይመልከቱ)፡ (1) የመሬት አጠቃቀም ችግርን መለየት እና ዓላማ/ግብ ማስቀመጥ፣ (2) የተሻለ አፈፃፀም ያላቸውን የመሬት አያያዝ ዘዴዎች ለተመረጡ የመሬት አጠቃቀም አይነቶች መለየት፣ (3) አማራጭ የወደፊት የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎችን ማዘጋጀት እና የመምረጫ ቁልፍ አመላካቾችን መለየት፣ (4) የወጪና ጥቅም ትንተና መስራት፣ (5) አማራጭ የወደፊት ዘዴዎችን በባለድርሻ አካላት አውደ ጥናት አማካኝነት መገምገም፣ እና (6) ለተግባራዊነቱ ተቋማዊ እና የገንዘብ ድጋፍ ለማግኘት አማራጭ የወደፊት ዘዴዎችን ለሚመለከታቸው ባለድርሻ አካላት ማሳወቅ፤ (ፈንታ እና ሌሎች/Fenta et al., 2022 እ.አ.አ፤ ለህትመት የተላከ ወረቀት)።

3.2.2. አማራጭ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎችን ለመተንተን እና ለመገምገም የሚካሄዱ ተግባራት ደረጃዎች

ደረጃ 1፡ የመሬት አጠቃቀም ችግሮችን መለየትና ዓላማ/ግብ ማስቀመጥ

- ✓ በተመረጠው ተፋሰስ ላይ ያሉትን ዋና ዋና የመሬት አጠቃቀም ችግሮችን ለመለየት የመነሻ ዳሰሳ ጥናቶችን ማካሄድና በመቀጠልም በመስክ ላይ የተመሰረቱ ሙከራዎችን ማድረግ።
- ✓ የግብርና ሥርዓት ዓይነትና ዋና ዋና የአርሶ-አደሩ የመተዳደሪያ ምንጮችን መለየት።
- ✓ ከፍተኛ የአፈር መሸርሸር ችግር ያለበትን የመሬት አጠቃቀም አይነት እና የሽፋን መጠን መለየት።
- ✓ የተመረጠውን ተፋሰስ ከመሬትና እንስሳት ምርታማነት አንፃር ያሉትን ሁኔታዎች ማወቅ።
- ✓ ዒላማ ለሆነው ተፋሰስ የአፈር መሸርሸርን ለመቀነስ እና የመሬት ምርታማነትን ለማሻሻል ሊተገበሩ የሚችሉ የመሬት አጠቃቀምና አያያዝ አማራጮችን መለየት፤ በዚህ አሰራር (approach) አውድ ውስጥ "የመሬት ምርታማነት በአንድ ሄክታር መሬት ውስጥ የሚገኘውን የግብርና ምርቶችን ዋጋ ይወክላል"።

ደረጃ 2፡ በመሬት አጠቃቀም ላይ የተመሰረቱ ምርጥ የመሬት አያያዝ አማራጮችን መለየት

- ✓ የጎርፍና አፈር ክለትን በመቀነስ የመሬትን ምርታማነት የሚያሻሽሉ የመሬት አያያዝ አማራጮችን መገምገም።
- ✓ የመሬት አጠቃቀምና አያያዝ ዘዴዎችን ለማቀድ የተሻለ አፈፃፀም ያላቸውን የመሬት አጠቃቀምና አያያዝ አማራጮችን መለየት።

ደረጃ 3፡ አማራጭ የወደፊት የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎችን ማዘጋጀት እና በቁልፍ አመላካቾች መገምገም (ሞዴል ማደርግ)

ሀ. አማራጭ የወደፊት የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎችን ማዘጋጀት/መተንተን

- ✓ በኢፌዲሪ የግብርና ሚኒስቴር (2020 እ.አ.አ) በተዘጋጀው የመሬት አቅም ምደባ (land capability classification) መሰረት የመሬት አጠቃቀም አማራጮችን ማዘጋጀት።
- ✓ እያንዳንዱ የመሬት ክፍል (land unit) ለነባሩ የመሬት አጠቃቀም ተስማሚ መሆኑን ወይም አለመሆኑን ለማረጋገጥ የመሬት አቅም ምደባ ካርታ በማዘጋጀት አሁን ካለው የመሬት አጠቃቀም ካርታ ጋር ማገናዘብ።

- ✓ የመሬት ክፍሉ ለነባሩ የመሬት አጠቃቀም ተስማሚ በሚሆንበት ጊዜ ተገቢውን የመሬት አያያዝ ዘዴ መለየት እና ሌሎች ተስማሚ የመሬት አጠቃቀም አማራጮች ካሉ መለየት፡፡
- ✓ የመሬት አጠቃቀም አማራጮች አንድ ጊዜ ከተለዩ በኋላ በምርምር ውጤቶች ላይ በመመስረት ለተመረጡ የመሬት አጠቃቀሞች የተሻለ አፈፃፀም ያላቸውን የመሬት አያያዝ አማራጮችን ማካተት፡፡

ለ. የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ አማራጮችን ለመገምገም ቁልፍ አመላካቾችን (ሞዴል ማድረግ)

- ✓ በተመረጠው ተፋሰስ ውስጥ ዋና ዋና የመሬት አጠቃቀም ችግሮችን መለየት፤ ለምሳሌ ለዚህ መመርያ ዝግጅት በተጠናው ተፋሰስ (ጉደር) ውስጥ ከፍተኛ የአፈር መሸርሸር እና ደካማ የመሬት ምርታማነት ዋና ዋና ችግሮች ናቸው፡፡
- ✓ የአፈር መሸርሸርን ከመቀነስ እና የመሬት ምርታማነትን ከማሻሻል ጋር በተያያዘ የስነ-ምህዳራዊ አገልግሎቶችን ከመነሻ ሁኔታ ጋር በማነፃፀር ሞደል (model) ማድረግ፡፡

ሐ. የአፈር ኦርጋኒክ ካርቦን ክምችት ለውጦችን መገምገም (መለካት)

- ✓ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ አማራጮች ያላቸውን ተፅእኖ ለመገምገም የአፈር ኦርጋኒክ ካርቦን (SOC) ክምችት ላይ ሊመጣ የሚችለውን ለውጥ መገምገም፡፡ ማለትም የመሬት አያያዝ ስራዎች ከመተግበራቸው በፊት እና በኋላ ከተለያዩ የመሬት አጠቃቀሞች ላይ የአፈር ናሙናዎችን በመውሰድ በላብራቶሪ የተገኘ ውጤትን በመጠቀም በአፈር ኦርጋኒክ ካርቦን ክምችት ላይ ሊመጣ የሚችለውን ለውጥ ማስላት፡፡
- ✓ ኤለርት እና ቤታኒ/Ellert and Bettany (1995 እ.አ.አ) የተጠቀሙትን ዘዴ በመከተል በተፋሰስ ደረጃ (watershed scale) ለተለያዩ የመሬት አጠቃቀም አይነቶች ለላይኛው 20 ሣሜ አፈር ጥልቀት አጠቃላይ የአፈር ኦርጋኒክ ካርቦን (SOC) መጠንን ማስላት፡፡

መ. የጎርፍ እና የአፈር ክለት ለውጦችን ማጥናት (መለካት)

- ✓ በትንሽ መሬት (plot) እና በተፋሰስ ደረጃ የተገኙ ልኬቶችን በማቀናጀት አማራጭ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎች በጎርፍ እና የአፈር መሸርሸር ላይ ሊያስከትሉ የሚችሉትን ለውጥ መገምገም፡፡
- ✓ እንደ የአፈር እና ውሃ መገምገሚያ መሳሪያ (SAWT) ያሉ ተስማሚ ሞዴሎችን በመጠቀም የመሬት አጠቃቀም ለውጥን ተናጠላዊ እና ጥምር ተጽእኖዎችን መገምገም (በሪሁን እና ሌሎች/Berihun et al., 2022 እ.አ.አ)፡፡
- ✓ በታለመው ተፋሰስ ውስጥ በጎርፍ እና አፈር መሸርሸር የሚኖራቸውን ተጽዕኖ በተመለከተ የምርምር ውጤቶችን መሰረት በማድረግ የወደፊት አማራጭ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎችን ማቅረብ፡፡
- ✓ በጎርፍ እና በአፈር መሸርሸር ላይ የሚኖራቸውን ተፅእኖ ለማሳየት ተገቢውን የሞዴል ግብዓቶችን በማስተካከል እና ሞዴሎችን (ምሳሌ፡ SWAT) መጠቀም አማራጭ የወደፊት ዘዴዎችን ማቅረብ፡፡

ሠ. በመሬት ምርታማነት ላይ የመጡ ለውጦችን ማጥናት (መለካት)

- ✓ ለታለሙ ምርቶች (ሰብል እና እንስሳት) የመሬት ምርታማነት (ብር በሄክታር በዓመት) ማለትም ከሰብል መሬቶች የሚገኘውን የምግብ ሰብሎች የእህልና ገለባ ምርት እና በተፋሰስ ውስጥ ከሚገኙ ሁሉም የመሬት አጠቃቀም አይነቶች የመኖ ምርት መጠንን ማስላት።
- ✓ የመኖ ምርቱን የገንዘብ ዋጋ (ብር በሄክታር) በተመረጡ የእንስሳት አይነት ቁጥር/ብዛት ማስላት።
- ✓ የሁሉንም የመሬት አጠቃቀሞች ምርታማነት እና አማራጭ የወደፊት ዘዴዎችን ግምት ውስጥ በማስገባት በተፋሰስ ደረጃ የመሬት ምርታማነትን (ብር በሄክታር) ማስላት።

ደረጃ 4፡ የወጪ እና ጥቅም ትንተና

- ✓ በወደፊት የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎች ላይ የሚደረጉ ኢንቨስትመንቶች ሙሉ አቅማቸውን የሚፈጥሩት ከበርካታ አመታት በኋላ ስለሆነ የመሬት ምርታማነት የገንዘብ መለኪያዎችን ወደ ተጣራ የአሁን ዋጋ (ኔት ፕረዘንት ቫልዩ /NPV) መቀየር።
- ✓ የወደፊት ኢንቨስትመንት አሁናዊ ዋጋን/NPV መሰረት በማድረግ አማራጭ የወደፊት የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎችን ኢኮኖሚያዊ ትርፋማነት ለማነፃፀር የውሳኔ መስፈርት ማስቀመጥ።
- ✓ የወደፊት ኢንቨስትመንት አሁናዊ ዋጋን/NPVን አሁን ባለው የጥቅሞች እና ተያያዥ ወጪዎች መካከል ያለውን ልዩነት (ሁሉም የተቀናሽ የተጣራ የገንዘብ ፍሰት) በአንድ የኢንቨስትመንት ጊዜ ውስጥ ያለውን ልዩነት ደምሮ ማስላት (ካይ እና ሌሎች/Kay et al., 2003 እ.አ.አ፤ ጎድሴይ እና ሌሎች/Godsey et al., 2009 እ.አ.አ)።
- ✓ በተወሰነ ጊዜ ውስጥ ያለውን የገንዘብ ትርፋማነት ማወዳደር።
- ✓ የኢንቨስትመንት አማራጮችን የወጪ እና ጥቅም ትንተና ተለዋዋጭነት ከዋና ዋናዎቹ የመሬት ምርታማነት አመላካቾች ጋር በማገናዘብ የታለሙትን ምርቶች የዋጋ ደረጃ በመቀያየር መተንተን።

ደረጃ 5፡ አማራጭ የወደፊት የመሬት አጠቃቀም እና የአያያዝ ዘዴዎችን ከባለድርሻ አካላት ጋር መገምገም

- ✓ የአካባቢ ማህበረሰቦችን፣ ፖሊሲ አውጪዎችን፣ ተመራማሪዎችን እና የልማት ባለሙያዎችን የሚወክሉ ባለድርሻ አካላትን መምረጥ።
- ✓ ከሥነ-ምህዳር፣ ኢኮኖሚያዊ፣ ማህበራዊ እና ባህላዊ ጥቅሞች ጋር በተያያዙ በርካታ ዓላማዎችን መሰረት በማድረግ አማራጮችን ለመገምገም የባለድርሻ አካላት አውደ ጥናት ማካሄድ።

ደረጃ 6፡ ለተቋማዊ ትብብር እና ለትግበራ የገንዘብ ድጋፍ ለማግኘት አማራጭ የወደፊት የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎችን ለባለድርሻ አካላት ማሳወቅ

- ✓ አማራጮችን ለሁሉም ባለድርሻ አካላት (ለምሳሌ አርሶ-አደሮች፣ ባለሙያዎች፣ ፖሊሲ አውጪዎች፣ ተመራማሪዎች) ማቅረብ።
- ✓ በአውደ ጥናቶች እና ህብረተሰቡን ባሳተፈ ውይይት የተመረጡ አማራጮችን መንግስታዊ እና መንግስታዊ ላልሆኑ ለጋሽ ድርጅቶች ማሳወቅ።
- ✓ ሁሉም ባለድርሻ አካላት የታቀዱትን ዘዴዎች እና የመጨረሻ አፈፃፀም ውጤታቸውን መረዳታቸውን ማረጋገጥ (ለምሳሌ **ሠንጠረዥ 77 እና 78ን** ይመልከቱ)።

3.2.3. ማሳያ፡ በደጋ የስነ-ምህዳር ዞን (ጉደር) አማራጭ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎች የሚያስገኙትን ጠቀሜታ የሚያሳይ የምርምር ማስረጃ

በኢትዮጵያ ሰሜናዊ ምዕራብ በሚገኘው የጉደር ካሲሪ ተፋሰስን አንድ ሰርቶ ማሳያ በመውሰድ፣ የታቀዱ አማራጭ የመሬት አጠቃቀም እና የአያያዝ ዘዴዎች ቁልፍ በሆኑ የአካባቢያዊ እና ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች (ጎርፍ፣ የአፈር ክለት፣ የአፈር ኦርጋኒክ ካርቦን፣ የመሬት ምርታማነት እና ትርፋማነት) ላይ ከፍተኛ ቅነሳ ወይም ማሻሻልን እንደሚያመጡ የተገኙ የጥናት ውጤቶች አሳይተዋል። ለአብነት ያህል በመሬት አጠቃቀም ላይ የተደረገው ለውጥ ጥሩ አፈፃፀም ያላቸውን ዘላቂ የመሬት አያያዝ አሠራሮችን ከመተግበር ጋር ተደምሮ ከመነሻ ሁኔታው ጋር ሲነጻጸር ጎርፍ ከ71%–95% እና የአፈር ክለት ከ75%–95% የቀነሰ ሲሆን የአፈር ኦርጋኒክ ካርቦን ደግሞ ከ2%–51% ተሻሽሏል **(ሠንጠረዥ 77)**። በመሬት አጠቃቀም ላይ የታቀዱ ለውጦችን/አማራጮችን እና ተስማሚ የመሬት አያያዝ አሰራሮችን ተግባራዊ ማድረግም በመሬት ምርታማነት እና ትርፋማነት ላይ መሻሻሎችን አሳይቷል **(ሠንጠረዥ 78)።**

ሠንጠረዥ 77. በአባይ ተፋሰስ ደጋማ ስነ-ምህዳር በካሲሪ ተፋሰስ በተደረጉ የጥናት ውጤቶች መሰረት ለአማራጭ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎች (ሴናሪዮ-I እስከ ሴናሪዮ-V) በተፋሰስ ደረጃ የታዩ ዓመታዊ የጎርፍ፣ የአፈር ክለት እና የአፈር ኦርጋኒክ ካርቦን ክምችት ለውጦች

አመላካች	አማራጭ (ሴናርዮ)	የለውጥ ዓይነቶች		ለውጥ (%)*	
		የመሬት አጠቃቀም	የመሬት አጠቃቀም እና ዘላቂ የመሬት አያያዝ ዘዴዎች	የመሬት አጠቃቀም	የመሬት አጠቃቀም እና ዘላቂ የመሬት አያያዝ ዘዴዎች
ጎርፍ (ሚሜ)	መነሻ	719.6	–	–	–
	አማራጭ-I	548.3	207.6	-23.8	-71.2
	አማራጭ-II	493.2	115.9	-31.5	-83.9
	አማራጭ-III	382.3	80.1	-46.9	-88.9
	አማራጭ-IV	267.5	34.9	-62.8	-95.2
	አማራጭ-V	318.8	62.3	-55.7	-91.3
የአፈር ክለት (ቶን በሄክታር)	መነሻ	49.9	–	–	–
	አማራጭ-I	19.1	12.6	-61.6	-74.9
	አማራጭ-II	15.2	8.1	-69.5	-83.8
	አማራጭ-III	7.4	6.0	-85.2	-88.1
	አማራጭ-IV	3.3	2.0	-93.4	-96.1
	አማራጭ-V	4.8	2.7	-90.4	-94.6
የአፈር ኦርጋኒክ ካርቦን ክምችት (ሜጋግራም በሄክታር)	መነሻ	52.9	–	–	–
	አማራጭ-I	52.9	57.6	0	9
	አማራጭ-II	59.1	67.5	12	27
	አማራጭ-III	50.5	53.8	-5	2
	አማራጭ-IV	62.2	66.8	17	26
	አማራጭ-V	74.6	80.2	41	51

ማስታወሻ (በሠንጠረዥ 77 ውስጥ)፡ *ለውጥ (%) = ((ሀ-ለ) ÷ ለ)) × 100፣ ሀ የጎርፍ/የአፈር ክለት/የአፈር ኦርጋኒክ ካርቦን መጠን ከአማራጭ ሁኔታ (አማራጭ-I እስከ አማራጭ-V) እና ለ የጎርፍ/የአፈር ክለት/የአፈር ኦርጋኒክ ካርቦን መጠን ከመነሻው (በወቅቱ የነበረው የመሬት አጠቃቀም እና የአርሶ-አደሮች አሠራር)። መነሻ = መሰረታዊ የመሬት አጠቃቀም እና ነባር የአርሶ-አደሮች ልምዶች፤ አማራጭ/ሴናሪዮ-I = የአሁኑ የመሬት አጠቃቀም እና ዘላቂ መሬት የአያያዝ ዘዴዎች፤ አማራጭ/ሴናሪዮ-II = ገደላማ (> 30% ተዳፋት ያላቸው) ቦታዎችን አለማረስ እና የ ኤስኤልኤም (SLM) ዘዴዎችን መተግበር፤ አማራጭ/ሴናሪዮ-III = ተስማሚ በሆኑ ቦታዎች ላይ የግራር ተከላ እና ዘላቂ የመሬት አያያዝ ዘዴዎችን መተግበር፤ አማራጭ/ሴናሪዮ-IV = ተስማሚ በሆኑ ቦታዎች ላይ መኖ ማምረት እና ዘላቂ የመሬት አያያዝ ዘዴዎችን መተግበር፤ አማራጭ /ሴናሪዮ-V = በተራቆቱ የቁጥቋጦ መሬቶች እና በኮረብታማ የሰብል መሬቶች ላይ የደን መልሶ ማልማት ማድረግ እና ዘላቂ የመሬት አያያዝ ዘዴዎችን መተግበር።

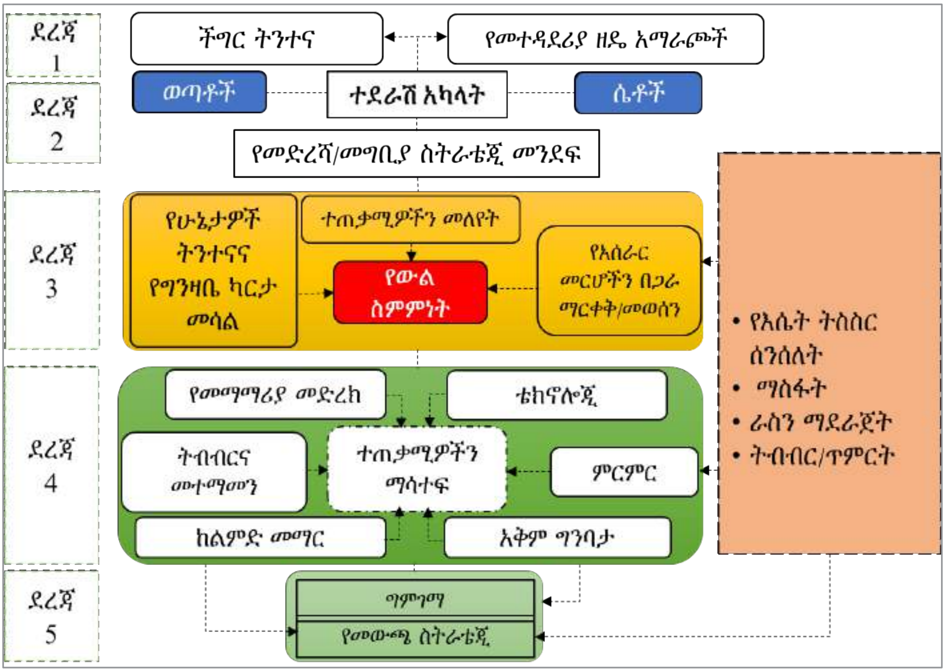
ሠንጠረዥ 78. የጥሬ ገንዘብ ፍሰት እና የወደፊት ኢንቨስትመንት አሁናዊ ዋጋ/NPVs (ብር በሄክታር በዓመት በ 2020 እ.አ.አ ዋጋ መሰረት) ለታቀዱ አማራጭ የወደፊት የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ ዘዴዎች (የወለድ ምጣኔ = 10%) ለ 10 ዓመታት የኢንቨስትመንት ጊዜ ለካሲሪ ተፋሰስ

አማራጭ (ሴናርዮ)	ጠቅላላ ገቢ	ጠቅላላ ወጪ	የተጣራ የገንዘብ ፍሰት	አማካይ ዓመታዊ የተጣራ የገንዘብ ፍሰት	የተጣራ አሁናዊ ዋጋ
መነሻ	273,369	180,417	92,953	9,295	54,088
አማራጭ-I	443,050	196,015	247,035	24,703	145,183
አማራጭ-II	424,474	215,850	208,624	20,862	128,609
አማራጭ-III	425,500	187,910	237,590	23,759	136,836
አማራጭ-IV	500,428	249,245	251,183	25,118	151,711
አማራጭ-V	406,216	209,580	196,636	19,664	115,779

3.3. በዘላቂ መሬት አያያዝ ላይ የተመሰረተ የኑሮ ማሻሻያ አሰራርን መፍጠር

3.3.1. መግለጫ

አካታች የተፋሰስ ልማት አሰራሮችን መፍጠር እና ማዳበር ለዘላቂ የመሬት አያያዝ ፕሮግራም ቀጣይነት ለሚደረጉ ጥረቶች ትልቅ አስተዋፅኦ አለው። በዚህ ምክንያት በዘላቂ የመሬት አያያዝ ላይ የተመሰረተ የኑሮ ማሻሻያ አሰራር በሁሉም ደረጃዎች ከተፋሰስ ማህበረሰቦች ተቀባይነት ማግኘትን ይጠይቃል። ይህም በተለይ የተራቆቱ ተፋሰሶችን መልሰው እንዲያገግሙ ለማድረግ አካታች አሰራርን ማረጋገጥ አስፈላጊ ነው። **ምስል 25** በዘላቂ መሬት አያያዝ ላይ የተመሰረተ የኑሮ ማሻሻያ ስርዓትን ለመፍጠር እና ለመተግበር የሚያግዝ አጠቃላይ ማዕቀፍ እና አምስት የተግባራት ደረጃዎችን ያሳያል።



ምስል 25. በዘላቂ የመሬት አያያዝ ላይ የተመሰረተ የኑሮ ማሻሻያ ስርዓትን ለመፍጠር እና ተግባራዊ ለማድረግ የተዘጋጀ ማዕቀፍ

3.3.2. አካታች የኑሮ ማሻሻያ ሥርዓትን የመፍጠር/መዘርጋት ደረጃዎች

ደረጃ 1፡ ታሳቢ ለሆነው ማህበረሰብ የአካባቢያዊ መተዳደሪያ ስርዓትን መረዳት

የኑሮ ሁኔታ ትንተና ሊካሄድ የሚችለው የማህበረሰብ አባላት ያላቸውን ሀብት፣ የመተዳደሪያ ስራዎች፣ አቅማቸውን፣ ቅድሚያ የሚሰጧቸውን ነገሮች፣ ችግሮችን እና እድሎችን በመዘርዘር ተደራሾችን (target

groups) በግልፅ በማሳየት ነው (አበጀ እና ሌሎች/Abeje et al., 2019 እ.አ.አ)። አስተባባሪው ለዚህ ተግባር የመነሻ መረጃን (baseline information) ለመሰብሰብ መደበኛ (ለምሳሌ መጠይቅ) እና መደበኛ ያልሆኑ (ለምሳሌ ቁልፍ የመረጃ ሰጭ ቃለ-መጠይቆች እና የትኩረት ቡድን ውይይት) የዳሰሳ ጥናቶችን **(ምስል 26)** በመጠቀም መጀመር ይችላል። ጥናቱን ተግባራዊ ለማድረግ አስተባባሪው በእንስሳት፣ በሰብል፣ በአትክልትና ፍራፍሬ፣ በማህበራዊ ምጣኔ ሃብት፣ በኤክስቴንሽንና በተፈጥሮ ሀብት አያያዝ ዕውቀትና ልምድ ያላቸውን ተመራማሪዎች ያቀፈ ዘርፈ ብዙ እና ሁለገብ ቡድን ማሳተፍ ይችላል። መረጃው ከተጠናቀረ በኋላ የመጀመሪያ ግኝቶች በባለድርሻ አካላት አውደ ጥናት ላይ ሊቀርቡ ይችላሉ። የዚህ ዓይነቱ አውደ ጥናት የማህበረሰቡን አስተያየት ለማግኘት እና የግኝቶችን ትክክለኛነት ለማረጋገጥ አስፈላጊ ነው። ይህ ደረጃ አስተባባሪው የአካባቢ ሁኔታዎችን፣ ያሉትን ችግሮች እና ጥልቀቶቻቸውን እንዲገነዘብ፤ ዒላማ የሚደረጉ ትክክለኛ ቡድኖችን/ተጠቃሚዎችን (ወጣቶችን፣ ሴቶችን እና መሬት የሌላቸውን) ለመለየት፣ በአካባቢው ሁኔታ ላይ ተመስርቶ እድሎችን እንዲመረምር፤ እና የተፋሰስ ማህበረሰቦችን ፍላጎት ለማሳደግ ይረዳዋል።

ምስል 26. አግባብነት ያላቸውን ተጠቃሚዎች/targets (ወጣቶችን፣ ሴቶችን እና መሬት የሌላቸውን) ለመለየት እና ለማሳተፍ የተካሄዱ ቁልፍ የመረጃ ሰጭ ቃለ መጠይቅ (የላይኛዎቹ ፎቶዎች) እና የባለድርሻ አካላት ስብሰባዎች (የታችኛዎቹ ፎቶዎች)

ደረጃ 2፡ ውጤታማ የሆነ የተጠቃሚዎች አመራረጥን መተግበር

ውጤታማ አመራረጥ ማድረግ በሁለት ደረጃዎች ሊከናወን ይችላል፡ (1) የአካባቢውን ሁኔታ መሰረት በማድረግ ተጠቃሚዎችን ለመምረጥ መስፈርቶችን ማውጣትና የትግበራ ሂደቶችን መወሰን፣ እና (2)

የታወቁ/የተወሰኑ ተጠቃሚ ቤተሰቦች ላይ ማተኮር። ሁለቱም ደረጃዎች የአካባቢውን ህዝብ ማህበራዊና ባሕላዊ ሁኔታን ለመረዳት እና የባለቤትነት ስሜትን ለመፍጠር (ማህበረሰብን መሰረት ያደረገ አካሄድ/አሰራር) ማህበረሰቡንና በወረዳ ደረጃ ያለውን የተፋሰስ ቡድን በማሳተፍ መከናወን አለባቸው። ለውጤታማ የማህበረሰብ ተሳትፎ አስተባባሪው በአካባቢው የሚገኙ የቀበሌ ግብርና ባለሙያዎችን በመጠቀም በተፋሰሱ ውስጥ የሚገኙ በርካታ መንደርተኞችን በአጋር አካላት ስብሰባዎች እንዲጋብዙ መጠየቅ ይችላል። የቡድኖች ማህበራዊ ስብጥር (ለምሳሌ በእድሜ፣ በፆታ፣ በሀብት፣ በማህበራዊና ሃይማኖታዊ ሃላፊነቶች)፣ ሙያ (ለምሳሌ የልማት ጣቢያ ሰራተኞች)፣ እና የአካባቢ አስተዳደራዊ ሃላፊነት ደረጃ (ለምሳሌ የቀበሌ አስተዳዳሪ፣ የተፋሰስ ልማት ኮሚቴ እና የማህበረሰብ አቀፍ ፖሊስ ኦፊሰሮች) በአካባቢያዊ ባለድርሻ አካላት ተሳትፎ ጥሪ ጊዜ ግምት ውስጥ መግባት ይኖርባቸዋል። ስብሰባው በአካባቢው ባለሙያዎች ሊመቻች ይችላል።

ተሰብሳቢዎች የምርጫ መስፈርቶችን እና ተዛማጅ ክብደቶቻቸውን እንዲዘረዝሩ መበረታታት አለባቸው። ማህበረሰቡ ሊጠቀምባቸው እና ሊተገብራቸው የሚችሉ የመስፈርቶች ዝርዝር የሚከተሉትን ሊያካትት ይችላል፡ (ሀ) የፆታ ስብጥር፣ (ለ) የዕድሜ ስብጥር፣ (ሐ) የሀብት አጠቃቀም/ተደራሽነት፣ (መ) ከማንኛውም የኤክስቴንሽን ድጋፎች የመጠቀም አቅም፣ (ሠ)፣ እና ለግለሰቦች ተምሳሌት የመሆን አቅም። በስብሰባው ላይ አስተባባሪው የምርጫ ተግባራት አላማዎችን መግለጽ አለበት፤ ነገር ግን በተቻለ መጠን የአመቻችነት ሚና ብቻ መውሰድ እንጅ የማይሆኑ ተስፋዎችን ከመስጠት መቆጠብ አለበት። ተሳታፊዎች በተቀመጠው መስፈርት መሰረት ተጠቃሚ ሊሆኑ የሚችሉ ግለሰቦችን ዝርዝር የሚያዘጋጁ እስከ አምስት የሚደርሱ አባላት ያሉት ጊዜያዊ ኮሚቴ እንዲመድቡ በመጠየቅ ስብሰባው ሊጠናቀቅ ይችላል።

አስተባባሪው ይህንን አዲስ የተቋቋመ ኮሚቴ የተጠቃሚዎችን ጊዜያዊ ዝርዝር (ከሚፈለገው ዝቅተኛ ቁጥር በላይ) እንዲያወጣ እና ማህበረሰቡ ባወጣው መስፈርት መሰረት ለእያንዳንዳቸው የተመዘኑ ዋጋዎችን እንዲመደብላቸው መጠየቅ አለበት። ከዚያም ለአስተባባሪው ክብደት የሌለው የተጠቃሚዎች የመጀመሪያ ዝርዝር ሊሰጠው ይገባል (የተመደቡት የክብደት ዋጋዎች/weighted values ከኮሚቴው ጋር መቆየት አለባቸው)። ይህን ተከትሎ በሂደቱ አያያዝ/አመችነት ላይ በመመስረት አስተባባሪው የእያንዳንዱን ተጠቃሚ የቤት ለቤት ጉብኝት ማቀድ እና ለእያንዳንዱ ሰው ክብደት ያላቸውን ዋጋዎች/weighted values መመደብ ይችላል። በራሱ እና በኮሚቴው የተገኙትን ግኝቶች ለማቅረብ፣ አስተያየት ለመጠየቅ እና የተጠቃሚዎችን ስም ዝርዝር ለማጠናቀቅ አስተባባሪው የማህበረሰብ ስብሰባ እንዲጠራ የአካባቢው ባለሙያዎችን መጠየቅ አለበት። ይህ ሂደት ግልጽ መረጣ ለማድረግ፣ በተጠቃሚዎች ዝርዝር ላይ መግባባት ላይ ለመድረስ፣ መተማመን ለመፍጠር እና በማህበረሰቡ ውስጥ ሊፈጠሩ የሚችሉ ግጭቶችን ለመቀነስ ይረዳል። በዚህ ደረጃ "በልሂቃን የመያዝ/elite capture" ችግርን ለማስወገድ (ማለትም የህዝብ ሀብትን ለተቀሩት የህብረተሰብ ክፍሎች ከመመደብ ይልቅ የላቀ ማህበራዊ ደረጃ ላላቸው ጥቂት ግለሰቦች ብቻ በአድልኦ በመመደብ ለመጥቀም ከሚደረግ ጥረት) ጥንቃቄ መደረግ አለበት። በተጨማሪም አስተባባሪው በተፋሰሱ ውስጥ ሊኖሩ ስለሚችሉ የመተዳደሪያ አማራጮች ላይ አጠቃላይ ውይይት እንዲደረግ ሊያስብ ይችላል።

ደረጃ 3፡ ያሉትን ሁኔታዎች እና የለውጥ ተስፋዎችን መገምገም

እንደ አዋጭነቱ፣ አስተባባሪው በግልም ሆነ በቡድን ከተጠቃሚዎች ጋር መገናኘት እና መረጃ መሰብሰብ ይችላል። ወደ ተለዩ ዝርዝሮች ከመግባቱ በፊት ስለ እያንዳንዱ ተጠቃሚ ታሪክ እና የህይወት

ተሞክሮ በሰፊው በመጠየቅ መጀመር አለበት። በመቀጠል የተጠቃሚዎችን ልዩ ሁኔታ በመግለጽ እና ያሉትን ሀብቶች እና የኑሮ ተግባራትን በማጉላት መቀጠል ይችላል። በተለያዩ የመተዳደሪያ አማራጮች እንዲሁም በማናቸውም ችግሮች፣ እድሎች እና የለውጥ ተስፋዎች ላይ ለመሳተፍ ያላቸውን ፍላጎት ማረጋገጥ ይችላል። በተጨማሪም አስተባባሪው ለተጠቃሚዎች በሂደቱ ወቅት ግልጽ ሊሆኑ በሚችሉ አዳዲስ ግንዛቤዎች፣ ሃሳቦች ወይም መፍትሄዎች ላይ እንዲያንፀባርቁ እና ሊደረጉ የሚችሉ እርምጃዎችን ማሳወቅ የሚችሉበትን እድል መፍቀድ አለበት።

ደረጃ 4፡ ተግባራትን መደገፍ እና መከታተል

በዚህ ደረጃ፣ አስተባባሪው በግለሰቦች ወይም በቡድን የተጠቆሙ የተወሰኑ የኑሮ አማራጮች አጭር ዝርዝር ሊኖረው ይገባል። ለዚህም በተጠቃሚዎች መካከል መማማር እንዲኖር (ለትብብር ትምህርት) ቦታ የሚፈጥር መደበኛ የውይይት መድረክ በማቋቋም መቀጠል ይችላል። በዚህ መድረክ አማካኝነት የተግባራትን አድማስ ለማስፋት ፍላጎታቸውን እና ተነሳሽነታቸውን ለመጨመር አስፈላጊ ሲሆን የልምድ ጉብኝት ማዘጋጀት አንዱ አማራጭ ነው:: በሙከራ ጉብኝት ጊዜ አስተባባሪው በተመሳሳይ ወይም በአጎራባች መንደሮች ውስጥ በተመሳሳይ ተግባር ላይ የተሰማሩ ሁለት ወይም ሶስት ሞዴል አርሶ-አደሮችን ይለያል። እነዚህ ሞዴል አርሶ-አደሮች የአኗኗር ዘይቤአቸውን ስለሚያብራሩ በጉብኝቱ የተሳተፉ አርሶ-አደሮችን ሊያበረታቱ ይችላሉ። በተጨማሪም ተጠቃሚዎች ምቹ የገበያ ሁኔታዎችን እንዲመለከቱ ለማስቻል፣ አስተባባሪው ተመሳሳይ ሰፋፊ ለንግድ የተቋቋሙ እርሻዎችን (ለምሳሌ የዶሮ እርባታ፣ የወተት ላሞች እርባታ፣ የምግብ ማቀነባበሪያዎች) እንዲጎበኙ መርሃግብር ሊያዘጋጅ ይችላል።

ከሙከራ ጉብኝቶች በኋላ፣ አስተባባሪው በችግር ልየታ/ምርመራ ላይ ተጠቃሚዎችን በማሳተፍ የመፍትሄ ሃሳቦችን እንዲያቀርቡ እና የራሳቸውን መፍትሄዎች እንዲያቀርቡ ማበረታታት/ማነሳሳት አለበት። ተጠቃሚዎች የሚፈልጉትን ቅድሚያ እንዲሰጡና እንዲተገብሩ እንዲሁም የተሻሻሉ የኑሮ ዓላማዎችን/ምኞቶችን እንዲያዳብሩ ማስቻል አስፈላጊ ነው። ሊሆኑ የሚችሉ ተግባራት (ለምሳሌ የገቢ ማስገኛ ስራ) በጥንቃቄ ከተለዩና ከታወቁ በኋላ ከመጨረሻው ምርጫ በፊት ለእያንዳንዱ ተግባር መመዘኛዎች መዘጋጀት አለባቸው። እነዚህ መመዘኛዎች ቴክኒካል አዋጭነት፣ የክህሎት መስፈርቶች፣ ትርፋማነት፣ ማህበራዊ ተቀባይነት፣ የግብአት ዋጋ፣ የገበያ አቅም እና ራስን መቻልን ሊያካትቱ ይችላሉ። አሳታፊ በሆነ መንገድ ትክክለኛ መመዘኛዎችን ካወጣ በኋላ አስተባባሪው የተጠቃሚዎች ስብሰባ በመጥራት ለእያንዳንዱ መመዘኛ ነጥቦችን (ለምሳሌ በ1 (በጣም ዝቅተኛ) እና 5 (በጣም ከፍተኛ) መካከል)) እንዲመድቡ መጠየቅ ይችላል። ከዚያም የመጨረሻው ምርጫ በእያንዳንዱ የገቢ ማስገኛ ተግባር የተገኘውን ውጤት መሰረት በማድረግ ሊከናወን ይችላል።

የታቀደው/የተመረጠው ተግባር ግብዓቶችን የሚፈልግ ከሆነ፣ ተጠቃሚዎች የግብዓት ምንጮችን እንዲጠቁሙ መጠየቅ። እንደየሁኔታው፣ አስተባባሪው የድጋፍ ዘዴዎችን መፈለግ ይኖርበታል፣ ነገር ግን ድጋፉ በተጠቃሚዎች እና በድጋፍ ሰጪዎች መካከል በወጪ መጋራት ላይ የተመሰረተ ሊሆን ይገባል። የወጪ መጋራት ደረጃ እንደ ሁኔታው እና በሃብት አቅርቦት ላይ ሊወሰን ይችላል። የወጪ መጋራት እቅድ ለሁሉም ወገኖች ግልጽ ውሎችን ባካተተ የጽሁፍ ውል ውስጥ መመስረት አለበት። ከተጠቃሚዎች ጋር በመተባበር ውሉን ማዘጋጀት እና ሁለቱም ወገኖች ውሉን እንዲፈርሙ ማድረግ አስፈላጊ ነው።

አስተባባሪው ተጠቃሚዎች በራሳቸው በአቀዷቸው ተግባራት ላይ የበለጠ እንዲሰማሩ ለማድረግ መንገዶችን መፈለግ አለበት። አስተባባሪው አርሶ-አደሮችን በተግባራዊ ጥናት ውስጥ ንቁ አጋር ማድረግ

እና በሚያደርጓቸው ጥረቶች ተጨባጭ ለውጦችን እንዲመለከቱ ማድረግ አለበት። ይህንን በሚከተሉት ስልቶች ማሳካት ይቻላል፡

ሀ. የቴክኖሎጂ ማስተዋወቅ፡ አርሶ-አደሮችን ከፈጠራዎች/አዳዲስ ግኝቶች ጋር ማስተዋወቅ (ለምሳሌ የተሻሻሉ የመኖ ዝርያዎች፣ የተሻሻሉ የእንስሳት ዝርያዎች፣ የተሻሻሉ የመሬት አያያዝ አሰራሮች፣ የመኖ ህክምና፣ የተሻሻሉ የመኖ መመገቢያ ገንዳዎች፣ የኮምፖስት ማዳበሪያ ዝግጅት፣ የተሻሻለ ኮርማ አገልግሎት፣ **ምስል 27**)።

ለ. ስልጠና (የአቅም ግንባታ)፡ በአዳዲስ ቴክኖሎጂዎች እና አሰራሮች ላይ አርሶ-አደሮችን በተግባር ማሰልጠን።

ሐ. አተገባበር፡ ቴክኖሎጂዎችን አግባብነት ያላቸውን ሂደቶች እና ቴክኒካዊ ደረጃዎች በመከተል መተግበር።

መ. ክትትል እና ግምገማ፡ ቀጣይነት ያላቸው የክትትል ስልቶችን እና ልኬቶችን (ለምሳሌ ክብደት፣ ምርት፣ ባዮማስ) ማዘጋጀት እና በግልም ሆነ በውይይት መድረኮች ላይ አስተያየቶችን ማቅረብ።

ሠ. የልምድ ልውውጥ ማድረግ እና መነሳሳት፡ ከልምድ ልውውጥ ትምህርት ለማግኘት፣ ተጠቃሚዎች የእርስበርስ ጉብኝት እንዲያደርጉ፣ አስተያየት እንዲለዋወጡ እና መልካም አፈፃፀም ያላቸውን በመሸለም እንዲበረታቱ ማድረግ ያስፈልጋል። የማበረታቻው አይነት የግድ ከፍተኛ ዋጋ ያለው ነገር ላይሆን ይችላል።

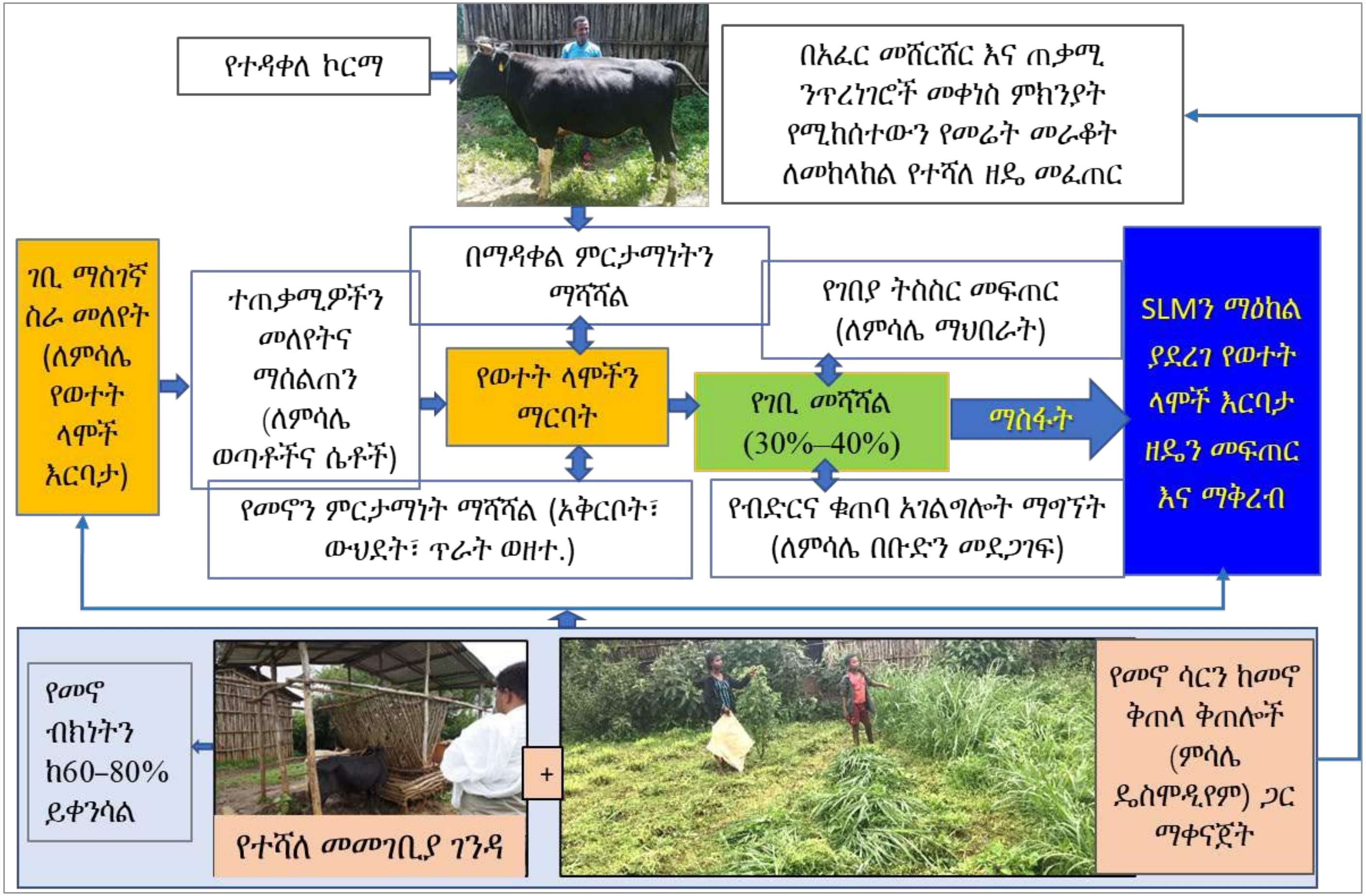
ረ. የገበያ ተደርሽነትን መፍጠር፡ የተጠቃሚዎችን ተግባራት ከገበያ ጋር ማገናኘት/ማስተሳሰር።

ሰ. ማስፋት፡ ተጠቃሚዎች ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን ለሌሎች ተጠቃሚ ላልሆኑ አርሶ-አደሮች እንዲያሰራጩ ማበረታታት፤ በተፋሰሱ ውስጥ እና ከተፋሰሱ ውጭ ለባለድርሻ አካላት የመስክ ቀናትን ማዘጋጀት ተጠቃሚዎች በተሻሻሉ ቴክኖሎጂዎችና አሠራሮች ላይ ያላቸውን ልምድ ለማካፈል/ለማሰራጨት ያስችላቸዋል።

ሸ. የአርሶ-አደሮች ንግድ ድርጅቶች/ማህበራት መፍጠር፡ ተጠቃሚዎች ድርጅቶችን/ማህበራትን እንዲመሰርቱ ማበረታታት (ለምሳሌ የቁጠባ ቡድኖች፣ የተጠቃሚዎች ማህበር፣ የህብረት ስራ ማህበራት)።

ደረጃ 5፡ መገምገም እና የዘላቂነት ስልቶችን መንደፍ

አስተባባሪዎቹ በተለያዩ ደረጃዎች ያሉ ተግባራትን በንቃት መገምገም እና ተጠቃሚዎች የጋራ ውሳኔዎችን እንዲወስኑ ማስቻል አለባቸው። በመጀመሪያ ደረጃ፣ አስተባባሪዎች የውጤቶችን ቀጣይነት ለማረጋገጥ ስለ "ዘላቂነት" ጉዳዮች ማሰብ አለባቸው። አንዱ አማራጭ ተጠቃሚዎች ተቋም እንዲመሰርቱ ማድረግ ነው፤ ለምሳሌ የብድር እና ቁጠባ ቡድን እንዲመሰርቱ ማስቻል ሊሆን ይችላል **(ምስል 28)**። ተጠቃሚዎች የዚህን ቡድን የአሰራርና የአስተዳደር ዘዴዎችን በራሳቸው ሊወስኑ ይችላሉ። እዚህ ላይ አስተባባሪው ክፍተቶችን በመለየት የአቅም ግንባታ ተግባራትን (ለምሳሌ መዝገብ አያያዝ፣ ቃለ-ጉባዔ እና ውል መጻፍ፣ የገንዘብ አያያዝ) ብቻ መደገፍ ይችላል። የዚህ አይነቱ ቡድን የቁጠባ ባህል እንዲያድግ፣ ገንዘብ በሚቆጠብባቸው የፋይናንስ ተቋማት የመጠቀም ዕድል እንዲኖር እና በገጠር የገንዘብ አያያዝ ክህሎትን ለመማማር ትልቅ ሚና ይጫወታል። አስተባባሪው ይህን አይነት መድረክ በመጠቀም አርሶ-አደሮችን በተከታታይ ትምህርት እንዲሳተፉ ማድረግ ይችላል።

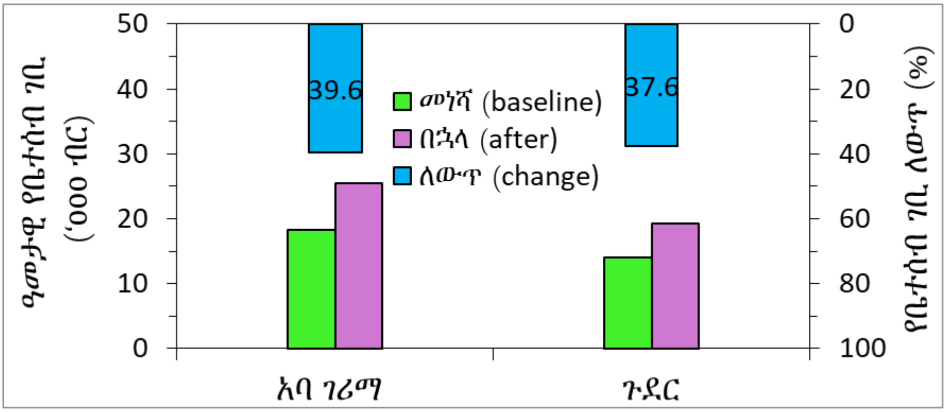


ምስል 27. ዘላቂ የመሬት አያያዝን ያማከለና ቁልፍ የገቢ ማስገኛ ስራዎችን ያካተተ የወተት ላሞች እርባታ ትግበራን የሚያሳይ ማዕቀፍ

ምስል 28. ወርሃዊ ቁጠባ ለመሰብሰብ፣ ለመማማር እና ተግዳሮቶችን ለመጋራት በአባላት መካከል በየሁለት ወር የተደርጉ ስብሰባዎች

3.3.3. ማሳያ፡ በገቢ ማስገኛ ተግባራት ላይ የተሰማሩ ተጠቃሚዎች ኑሮ መሻሻልን የሚያሳይ ማስረጃ

በሳትሬፐስ (SATREPS)-ኢትዮጵያ ፕሮጀክት በተገኘ የገንዘብ ድጋፍ በሁለት የገቢ ማስገኛ ተግበራት ላይ የምርምር ስራዎች ተካሂደዋል። እነሱም በወይና ደጋ ስነ-ምህዳር (አባ ገሪማ ተፋሰስ) 24 የተመረጡ ሴቶችና ወጣቶችን ያሳተፈ የወተት እርባታ ስራ እና በደጋ ስነ-ምህዳር (ጉደር) 12 የተመረጡ ሴቶችና ወጣቶችን ያሳተፈ የዶሮ እርባታ ስራ ናቸው። **በምስል 29** እንደሚታየው፣ በነዚህ ተግባራት ላይ የተሰማሩ ተጠቃሚዎች ዓመታዊ ገቢ ላይ ጉልህ ለውጥ/መሻሻል መጥቷል። የወተት ላሞች እርባታ ስራን ያከናወኑ አርሶ-አደሮች ዓመታዊ ገቢ ከመነሻው ጋር ሲነጻጸር በ39.6 በመቶ ተሻሽሏል (ንጉሴ/Nigussie, 2021c እ.አ.አ፣ በዝግጅት ላይ ያለ ወረቀት)። በተመሳሳይ በዶሮ እርባታ የተሰማሩ ሴቶችና ወጣቶች ዓመታዊ ገቢ በ37.6 በመቶ ተሻሽሏል (ንጉሴ/Nigussie, 2021c እ.አ.አ፣ በዝግጅት ላይ ያለ ወረቀት)። የምርምር ውጤቶቹ እንደሚያመለክቱት ብዙም ተጠቃሚ ያልሆኑ የህብረተሰብ ክፍሎችን (ለምሳሌ መሬት አልባ ሰዎች፣ ሴቶች እና ወጣቶች) በእንደዚህ አይነት ስራዎች ማሳተፍ እና መደገፍ አወንታዊ ውጤቶችን የሚያመጣ ከመሆኑም በተጨማሪ ቀጣይ የተቀናጀ የተፋሰስ ልማት ፕሮግራሞችን ለመደገፍ ያግዛል። ለምሳሌ በወተት እርባታ ላይ የተመሰረተ የተሻሻለ የመኖ ልማት ሙከራ በሰፊው እንዲተገበር ማድረግ ተችሏል፤ ይህም ሊሆን የቻለው በጓሮ እና በትንንሽ ማሳ ደረጃ የተሻሻለ የመኖ ልማት እና ምርት ባሳዩ አርሶ-አደሮች ምክንያት ነው (**ምስል 29**)።



ምስል 29. የገቢ ማስገኛ ተግባራት (የወተት ላሞች እርባታ በአባ ገሪማ እና የዶሮ እርባታ በጉደር) ከተተገበሩ በኋላ በቤተሰብ ዓመታዊ ገቢ ላይ የመጡ ለውጦች (ንጉሴ/Nigussie, 2021c እ.አ.አ፣ በዝግጅት ላይ ያለ ወረቀት)

3.4. ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች በአርሶ-አደሮች ፈቃደኝነት እንዲተገበሩ ማመቻቸት

3.4.1. መግለጫ

በኢትዮጵያ ውስጥ ያሉትን መመሪያዎችና ማኑዋሎች በመጠቀም በብዙ ፕሮጀክቶች ወይም ፕሮግራሞች አማካኝነት የተለያዩ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች እና አሰራሮች ተሞክረዋል። ቢሆንም ግን፣ አርሶ-አደሮች የ SLM ቴክኖሎጂዎችን በራሳቸው ፈቃድ ለመተግበር የፈለጉባቸው አጋጣሚዎች በጣም ጥቂት ነበሩ። አብዛኛውን ጊዜ ከውጭ ድጋፍን ይጠብቃሉ። ይህንን እውነታ ከግምት ውስጥ በማስገባት የሳትሬፕስ (SATREPS)-ኢትዮጵያ ፕሮጀክት የ SLMን በራስ ተነሳሽነት መተግበር ዘላቂነትን ለማሻሻል ከሚቻልባቸው ቁልፍ ነገሮች አንዱ መሆኑን ተገንዝቧል። ስለዚህ በራስ መነሳሳትን ለማጎልበት ቀላል ዘዴ መቀየስ ያስፈልጋል። አርሶ-አደሮች በእርሻ መሬታቸው ላይ የተሻሻሉ ዘላቂ የመሬት አያያዝ አሠራሮችን ለመከተል ያላቸውን ፍላጎት ለማበረታታት ፕሮጀክቱ ይህን አሰራር/አካሄድ አዘጋጅቷል። በዚህ አካሄድ/መመሪያ (ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች በአርሶ-አደሮች ፈቃደኝነት እንዲተገበሩ ማመቻቸት)፣ ፕሮጀክቱ የቡድን መለማመጃ መሳሪያ አዘጋጅቶ በበርካታ ሙከራዎች ውስጥ ተጠቅሞበታል። ይህ መመርያ (በኪስ ውስጥ ሊያዝ የሚችል የእጅ መጽሃፍ: "ትርፋማና ዘላቂ የመሬት አያያዝ ማስጀመሪያ መመሪያ") አርሶ-አደሮች (1) ዘላቂ የመሬት አያያዝ ዘዴዎች የረጅም ጊዜ ጥቅም እንደሚያስገኙ እና ኑሯቸውን እንደሚያሻሽሉ እንዲገነዘቡ ይረዳቸዋል ተብሎ ይጠበቃል። በዚህም የተነሳ አርሶ-አደሮች እነዚህን ዘዴዎች መሞከር ይፈልጋሉ፤ (2) በደረጃቸው እና በአቅማቸው መሰረት ተገቢ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ተግባራት/ስራዎችን ለመምረጥ እና (3) ወጪን ለመቀነስ እና ጥቅሞችን ለመጨመር ተጨባጭ የድርጊት መርሃ ግብሮችን ለማዘጋጀት ይጠቅማል።

አላማዎች (Aims)

የዚህ አካሄድ/መመርያ ዋና አላማ አርሶ-አደሮች ዘላቂ የመሬት አያያዝ ልምዶችን ለመውሰድ ያላቸውን ፍላጎት በሚከተሉት ሶስት ፅንሰ ሀሳቦች መሰረት ማሳደግ ነው፡ ማቅለል፣ ገቢ መፍጠር እና ሳይንሳዊ ማስረጃዎች መስጠት።

ማቅለል (Simplification)፡ የማቅለል ጽንሰ-ሀሳብ ማንኛውም ሰው አካሄዱን መከተል እና ኤስኤልኤምን (SLM) በቀላሉ ለማቀድ ተነሳሽነቱን መውሰድ እንዲችል ማድረግ ማለት ነው። ዘላቂ የመሬት አያያዝ ስራዎችን በራሳቸው ለሚጀምሩ አርሶ-አደሮች የመሳሪያው ይዘት እና ደረጃዎች ለመረዳት እጅግ በጣም ቀላል መሆን አለባቸው። ይህ በተለይም ስለ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ብዙ እውቀት እና ልምድ የሌላቸው አርሶ-አደሮች አዳዲስ አሰራሮችን ለመተግበር ሲፈልጉ በጣም አስፈላጊ ነው፡፡ የግብርና ልማት ባለሙያዎች (ዲኤዎች/DAs፣ ኤክስቴንሽን ባለሙያዎች ወይም በግብርና ዘርፍ ውስጥ ወሳኝ ተዋናዮች) እና አርሶ-አደሮች ከቀረቡት ሰፊ አማራጮች ውስጥ አስፈላጊ ተግባራትን በብቃት ከመረጡ በኋላ አርሶ-አደሮች በዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች ላይ የበለጠ ዝርዝር መረጃ እንዲያገኙ እንደ ማጣቀሻ መሳሪያ (መመሪያ) በመሆን ሌሎች የኤክስቴንሽን ቁሳቁሶችን (መመሪያዎችን እና ሌሎችን) ያስተዋውቃል። በተጨማሪም መመርያውን ቀላልና ግልጽ የማድረግ ዓላማው አጠቃቀሙን ወደ ተለያዩ ወረዳዎች ወይም

ቀበሌዎች በማስፋፋት የበለጠ ተፅዕኖ እንዲኖረው እና ወጪ ቆጣቢ እንዲሆን ማድረግ ነው።

ገቢ መፍጠር (Monetization)፡ ይህ ጽንሰ-ሀሳብ በኢኮኖሚያዊ አዋጭነት ላይ የተመሰረተ እቅድ በማውጣት አርሶ-አደሮች ዘላቂ የመሬት አያያዝ ተግባራትን ለመጀመር ያላቸውን ፍላጎት ይጨምራል። ሰዎች የገንዘብ ጥቅሞችን ማግኘት እንደሚችሉ ሲገነዘቡ፣ ያለ ውጫዊ ድጋፍ ጠቃሚ ተግባራትን ለመሞከር የበለጠ ፈቃደኞች ይሆናሉ። ለምሳሌ፣ ከቅርብ ዓመታት ወዲህ የፈረንጅ ግራር (A. decurrens) እርሻዎች በተስፋፉባቸው አንዳንድ አካባቢዎች የአገራባች አርሶ-አደሮችን እንጨት ወይም ከሰል በማምረት እና በመሸጥ ትርፋማነታቸው እየጨመረ መሆኑን የተረዱ ሌሎች አርሶ-አደሮችም ይህንን ተግባር ተቀብለውታል። ይሁን እንጂ ይህ ዓይነቱ የቴክኖሎጂ ስርጭት በጥቂት በሚታዩ ስራዎች ብቻ ሳይሆን መረጃን በቀላሉ ማግኘት በሚችሉ ሰዎች ጭምር የተወሰነ ነው። ስለዚህ አርሶ-አደሮች ለዘላቂ ምርታማነት የረጅም ጊዜ ጥቅሞችን ጨምሮ ሰፊ ዘላቂ የመሬት አያያዝ አሠራሮችን፣ ጥቅሞቻቸውንና ጉዳቶቻቸውን ማየት ያስፈልጋቸዋል። እንዲሁም ዕቅዶቻቸውን ሲተገብሩ የግብዓት ወጪዎቻቸውን እና የምርት ሽያጮቻቸውን በተመለከተ ተጨባጭ መረጃዎችን መሰብሰብ አለባቸው። በመመሪያው ውስጥ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎችን ትርፋማነት ለማየትና ለመረዳት አርሶ-አደሮች በራሳቸው ልምምድ የሚያደርጉባቸው የወጪ እና ጥቅም መረጃዎች ተዳስሰዋል። ይህ መመሪያ ለአርሶ-አደር ልጆች፣ የልጅ ልጆች እና ለወደፊት ትውልዶች እንደሚጠቅም አጽንኦት ተሰጥቷል።

ሳይንሳዊ ማስረጃ (Scientific evidence)፡ ሳይንሳዊ መረጃዎችን ማቅረብ እርግጠኛ አለመሆንን (ጥርጣሬን) ስለሚቀንሱ አርሶ-አደሮች በረጅም ጊዜ ስራዎች ላይ ኢንቨስት እንዲያደርጉ ያበረታታል። ብዙ አርሶ-አደሮች ጥቅማቸው ወይም ውጤታማነታቸው ግልጽ ባልሆኑ እና የሚፈለጉት ውጤቶች ከረጅም ጊዜ በኋላ የሚመጡ ከሆነ የራሳቸውን ገንዘብ ወይም ጉልበት ለዘላቂ የመሬት አያያዝ ተግባራት ለመጠቀም ፈቃደኞች አይሆኑም። ነገር ግን፣ በሳይንስ የተረጋገጡ ዘላቂ የመሬት አያያዝ አማራጮች ከቀረቡላቸው ልምዶችን ለመውሰድ ያላቸው ፍላጎት ሊጨምር ይችላል። ስለዚህ፣ ይህ መመሪያ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎችን ውጤታማነት ጨምሮ በሳትሬፕስ-ኢትዮጵያ ፕሮጀክት የምርምር ውጤቶች ላይ የተመሰረተ መረጃ ይሰጣል። ይሁን እንጂ ሳይንሳዊ ማስረጃዎችን በማቅረብ ግቦች እና በማቅለል መካከል ያለመጣጣም/ያለመስማማት ጉዳይ ሊኖር ይችላል። ስለዚህ የምርምር ውጤቶች በግልጽ እና በቀላሉ ለመረዳት በሚያስችል መልኩ መቅረብ አለባቸው።

መመሪያው በጃፓን ዓለምአቀፍ ትብብር ኤጀንሲ (JICA) "የአነስተኛ አትክልት ማኀልበት እና ማስተዋወቅ (SHEP) አሰራር" ተብሎ ከሚጠራው መመርያ ጋር ተመሳሳይነት ሊኖረው ይችላል። ይህ (SHEP) በጃይካ በኬንያ በመጀመሪያ ጥቅም ላይ ከዋለበት ጊዜ አንስቶ ወደ ኢትዮጵያ እና ሌሎች የአፍሪካ ሀገራት እንደ አንድ ምሰሶ “የግብርና ትብብር በአፍሪካ” በሚል ተስፋፍቷል። በሁለት መሰረታዊ ፅንሰ ሀሳቦች ማለትም ግብርናን እንደ መተዳደሪያ ስራ ማስተዋወቅ እና አርሶ-አደሩን ማብቃት እና ማበረታታት በሚለው አካሄድ ላይ መሰረት የሚያደርገው SHEP የአርሶ-አደሮችን ገቢ ማሳደግ ችሏል። አካሄዱ በገበያዎች የአካዳሚክ ንድፈ ሃሳቦች ያልተመጣጠነ መረጃ እና የራስን ዕድል በራስ የመወሰን ንድፈ ሃሳብ ይደገፋል። (በዚህ እርስ ተጨማሪ መረጃ ለማግኘት የሚከተለውን ድህረገጽ ይመልከቱ፡
https://www.jica.go.jp/amharic/our_work/thematic_issues/agricultural/shep/shep_now_09.html ።

ከላይ የተጠቀሱትን ሶስት ፅንሰ-ሀሳቦች በማካተት የዚህ መመሪያ ይዘት ቅደም ተከተል እና መዋቅር በጥንቃቄ ተዋቅሯል፣ የ SHEP አሰራር አካሄድ እና ነባር ንድፈ-ሀሳቦችን እንደማጣቀሻ በመጠቀም።

SHEP በአትክልትና ፍራፍሬ ልማት ላይ ያነጣጠረ ቢሆንም፣ ይህ መመርያ ዘላቂ የመሬት አያያዝ አካሄድ የረጅም ጊዜ ጥቅሞች እና የተሻሻለ ኑሮ አስፈላጊነት ላይ አጽንኦት በሚሰጠው በመሬት እና በተፈጥሮ ሀብት አያያዝ ላይ ያተኩራል።

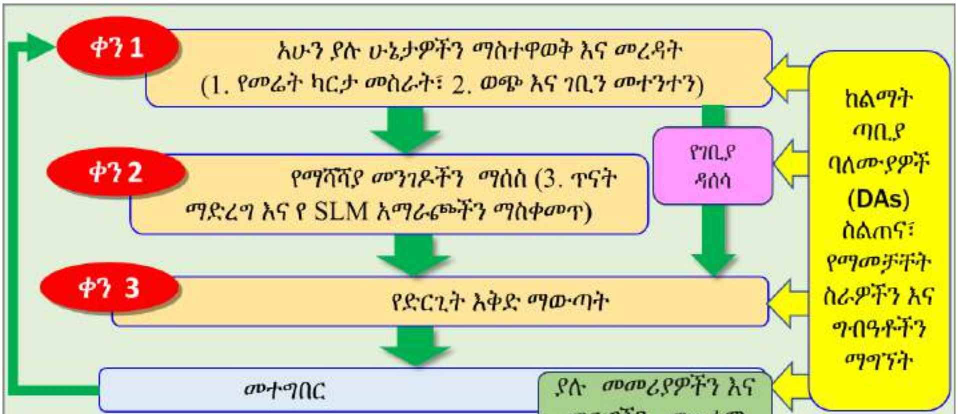
3.4.2. የመመሪያው ገፅታዎች (ትርፋማ እና ዘላቂ የመሬት አያያዝን ለመጀመር የሚያስችል መመሪያ)

አላማ (purpose)

ያለ ውጫዊ የገንዘብ ወይም የቁሳቁስ ድጋፍ አርሶ-አደሮች ኑሯቸውን ለማሻሻል የሚያስችሏቸውን ከዘላቂ የመሬት አያያዝ ጋር የተገናኙ ተግባራትን የማቀድና የመፈጸም ፍላጎታቸውን ማሳደግ።

ይዘቶች (Contents)

መመሪያው "የችግር እና መፍትሄ ገጽ (problem-solution sheet)"፣ መግቢያ፣ ሶስት ቁልፍ ተግባራት (አሁን ያለውን ሁኔታ መረዳት፣ መሻሻልን ማሰስ እና የድርጊት መርሃ ግብር መንደፍ) እና ሶስት ጠቃሚ ምክሮችንና ማጣቀሻዎችን ያካትታል (**ምስል 30ን** ይመልከቱ)።



ምስል 30. ዘላቂ የመሬት አያያዝ መልመጃ መመሪያ እንዴት እንደሚተገበር የሚያሳይ ንድፍ፡ የተግባራት ዑደት/ግንኙነት እና አስፈላጊ ግብዓቶች (እውቀት እና መሳሪያዎች)።

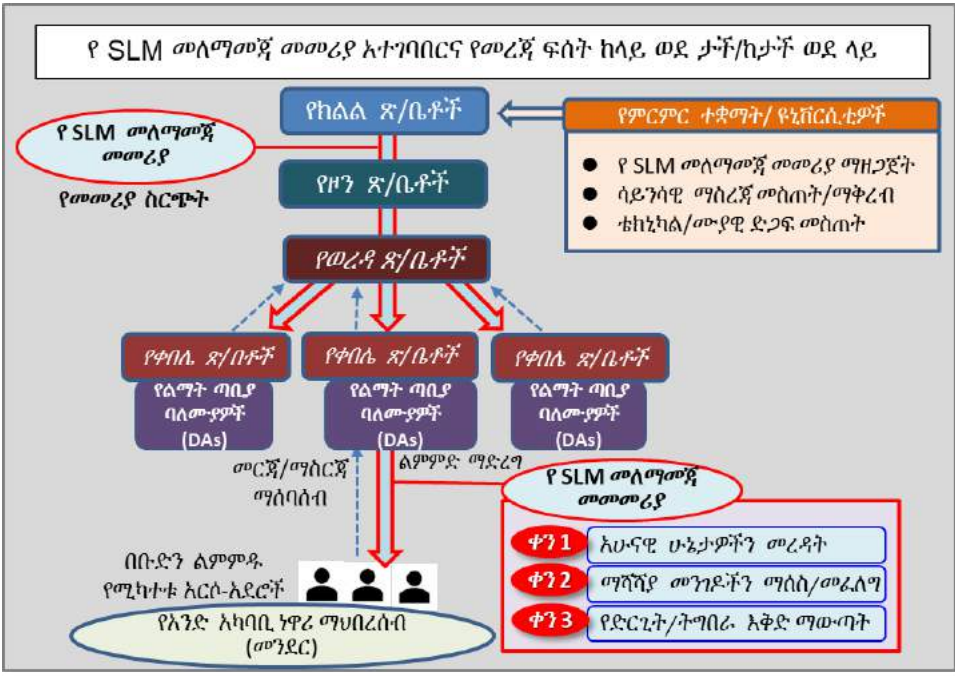
ታሳቢ ተጠቃሚዎች/ተግባሪዎች

ይህ መመሪያ የሚሰራው አዳዲስ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎችን ያለ ምንም የውጭ ፋይናንስ ወይም ሌላ ቁሳቁስ ድግፍ በፈቃደኝነት ለመተግበር ለሚፈልጉ አርሶ-አደሮች ወይም የአርሶ-አደሮች ቡድን ነው። አካሄዱ በዋናነት የሚያተኩረው በአንድ አካባቢ በሚኖሩ ማህበረሰብ ደራጃ (ትንሽ መንደር) ነው። የውሃ ተጠቃሚዎች ማህበራትን ወይም የህብረት ስራ ማህበራትን በተፋሰስ ወይም በንዑስ ተፋሰስ

ደረጃዎች በበርካታ የስራ ወይም የልማት ቡድኖች ውስጥ በማደራጀት የእቅድ ሂደትን ማለፍ አስፈላጊ ነው። ምክንያቱም እነዚህ ቡድኖች ቀደም ሲል በሌሎች ነባር የማህበረሰብ አቀፍ ፕሮግራሞች ይተዋወቃሉ። ይህን አካሄድ በስራ ላይ ካሉ ፕሮግራሞች ወይም ከተለመደው የተፈጥሮ ሀብት አያያዝ (Natural Resource Management) የኤክስቴንሽን ሥርዓት ጋር ማስማማት በፈቃደኝነት የመተግበር ጽንሰ-ሐሳብ ላይ ዕሴትን ይጨምራል።

የሚጠበቁ ውጤቶች እና ተፅዕኖዎች

በዚህ ፓኬጅ፣ አርሶ-አደሮች አሁን ያሉበትን ሁኔታ እና የተለያዩ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ዘዴዎችን እና አዳዲስ የሰብል ዝርያዎችን ጥቅምና ጉዳት በማጤን ተገቢውን የትግበራ እቅድ ለማውጣት የሚያስችል አቅም መገንባት እንደሚችሉ ይጠበቃል። ቀለል ያለ እና የተስተካከለ ፓኬጅ በቀላሉ በዲጂታል ወይም በወረቀት መልክ ለአርሶ-አደሮች ብቻ ሳይሆን ለልማት ጣቢያ ሰራተኞችም እንደ ኤክስቴንሽን መሳሪያ ሊሰራጭ እና ሰፊ ተጽእኖ ሊኖረው ይችላል። **ምስል 31** ዘላቂ የመሬት አያያዝ ኤክስቴንሽን መልመጃ መመሪያውን በመተግበር/በማሰርጨት ሂደት ውስጥ የሚኖረውን/የሚጠበቀውን ከላይ ወደ ታችና ከታች ወደ ላይ የመረጃ ፍሰትን (vertical flow of information) ያሳያል።



ምስል 31. ዘላቂ የመሬት አያያዝ መለማመጃ መመሪያን በመተግበር/ ማሰራጨት ሂደት ውስጥ የሚጠበቅ ከታች ወድላይ እና ከላይ ወደታች የመረጃ ፍሰት (ማለትም የግብዓት እና መረጃ ፍሰቶች ከአርሶ-አደሮች ወደ ከፍተኛ ባለስልጣናት እና በተቃራኒው)

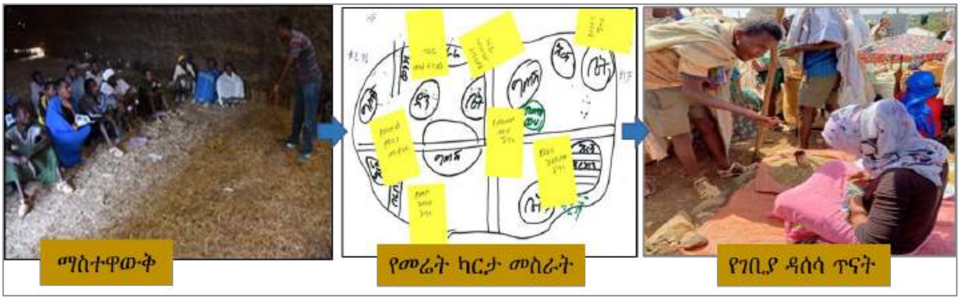
3.4.3. በመመሪያው የመለማመድ ሂደቶች/ደረጃዎች

ደረጃ 1፡ አሁን ያለውን ሁኔታ መረዳት

- ✓ የመሬት ካርታ ስራ (መልመጃ 1)፡ የተሳታፊዎችን አካባቢ የመሬት ስፋት ግምታዊ ካርታ መሳል እና ከዘላቂ መሬት አያያዝ ጋር የተያያዙ ዋና ዋና ችግሮችን በማሳየት የተለያዩ የመሬት አጠቃቀም አይነቶችንና አሁን ያሉበትን ደረጃ ማመልከት **(ምስል 32)**።
- ✓ የአዋጭነት/የወጪ እና ጥቅም ትንተና (መልመጃ 2)፡ የእያንዳንዱን የምርት አይነት ስም፣ የቦታ መጠን፣ ምርት፣ ሽያጭ፣ ወጪ እና ገቢን ጨምሮ በቅጽ መሙያ ወረቀት (format sheet) መዘርዘር። ይህም በተለያዩ የምርት አይነቶች (ሰብሎች፣ የዛፎች እና የእንስሳት) እና በአርሶ-አደሮች መካከል ያሉትን የተለያዩ የትርፍ ደረጃዎች ለመገንዘብ ይርዳል።
- ✓ የገበያ ዳሰሳ፡ በገበያ ወይም በሌሎች ቦታዎች በገዢዎች መካከል ያለውን የዋጋ እና የፍላጎት አዝማሚያ የበለጠ ለመረዳት የዳሰሳ ቅጽ ወረቀትን (survey format sheet) በመጠቀም የገበያ መረጃን የሚመረምሩ ከቡድኑ ከሁለት እስከ አራት አባላትን (የሥርዓተ-ፆታ ሚዛንን ከግምት ውስጥ በማስገባት) መምረጥ።

ደረጃ 2፡ የመሻሻያ አማራጮችን ማሰስ

- ✓ ሊተገበሩ የሚችሉ የ ኤስኤልኤም (SLM) አማራጮችን ማጥናት፡ ዋና ዋና የመሬት መራቆት ስጋቶች እና የ ኤስኤልኤም (SLM) ቴክኖሎጂዎችን አስፈላጊነት መረዳትና ከነሱ መካከል ሊተገበሩ የሚችሉ አማራጮችን ማጥናት።
- ✓ የ ኤስኤልኤም (SLM) አማራጮች ምርጫ፡ ተግባራዊ ሊሆኑ የሚችሉ ዘላቂ የመሬት አያያዝ አማራጮችን በማጥናት በመሬት ካርታ ላይ ከተገለጹት ዋና ዋና ጉዳዮች ጋር የሚዛመዱ አማራጮችን እና ተግባራትን መምረጥ።



ምስል 32. በዘላቂ የመሬት አያያዝ መመሪያ/መሳሪያ ልምምዶች ውስጥ የሚካተቱ ሶስት ቁልፍ ተግባራት፡ ዓላማውን ማስተዋወቅ፣ የመሬት ካርታ ስራ እና የገበያ ጥናት ለወጪ እና ጥቅም ትንተና ከአርሶ-አደሮች እስከ ከፍተኛ ባለስልጣናት እና በተቃራኒው።

ደረጃ 3፡ የቅድመ ግምገማ እና የድርጊት መርሃ ግብር

- ✓ የገበያ ጥናት ውጤቶች ግብረ መልስ፡ የገበያ ጥናት ውጤቶችን በዳሰሳ ጥናቱ ከተሳተፉ አባላት ማግኘት።
- ✓ የተግባር ምርጫ፡ በሚቀጥለው የምርት ዘመን ለምርቶች (ለምሳሌ ሰብል፣ እንስሳት፣ ዛፎች) የሚከናወኑ ተግባራትን በደረጃ 1 እና 2 ያለውን መረጃ መሰረት በማድረግ እና ተጨማሪ ሁኔታዎችን ለምሳሌ የሚጠበቀው ወጪ እና የምርት ሽያጭ፣ ሊከሰቱ የሚችሉ ስጋቶችን እና እድሎችን መምረጥ።
- ✓ የቡድን ተግባር፡ በዳሰሳ ጥናቱ የቅጽ ወረቀት ላይ የግብዓት ቁሳቁሶችን እና የሚጠበቁ ጥቅሞችን እንዴት ማግኘት እንደሚቻል መረጃ መሙላት። ይህ ለቀጣይ ደረጃዎች (የድርጊት እቅድ እና ትግበራ) ለማዘጋጀት ይረዳል።
- ✓ የድርጊት መርሃ ግብር፡ ለእያንዳንዱ የተመረጠ የምርት አይነት ወይም ዘላቂ የመሬት አያያዝ አማራጭ ንዑስ ቡድን መሪ እና ተሳታፊዎችን መምረጥ፣ እና ለስብሰባዎች፣ ለስልጠና ክፍለ ጊዜዎች እና ለሌሎች አስፈላጊ ስራዎች አስፈላጊውን የድርጊት መርሃ ግብር ማዘጋጀት።

ደረጃ 4፡ ትግበራ

- ✓ በተመረጡ ስራዎች ትግበራ ወቅት፣ የልማት ጣቢያ ባለሙያዎች ያሉትን መመሪያዎች (guidelines) ወይም ማኑዋሎች በማጣቀስ ለአርሶ-አደሮች የቴክኒክ ድጋፍ እገዛ ያደርጋሉ። (በስልጠና ወቅት የማጣቀሻ ሰነዶች እንዲቀርቡ ይመከራል)።
- ✓ የልማት ጣቢያ ባለሙያዎች ከመመሪያው ወይም ከማኑዋሉ ውስጥ አስፈላጊ የሆኑትን ክፍሎች በወርቀት መልክ ማቅረብ እና አስፈላጊ ከሆነም አርሶ-አደሮችን ማሰልጠን።

ደረጃ 5፡ ከትግበራ በኋላ የዳሰሳ ጥናት ማካሄድ

- ✓ አርሶ-አደሮች ያመጡትን ውጤት ለማግኘት እና ለመገምገም የልማት ጣቢያ ባለሙያዎች የተመረጡ አርሶ-አደሮችን በማሳተፍ የወጪ እና ጥቅም ትንተና ሊያደርጉ ይችላሉ።
- ✓ ባለሙያዎቹ የአስተሳሰብ ለውጥን (አዎንታዊም ሆነ አሉታዊ) መገምገም እና መሰነድ እንዲችሉ ተሳታፊ አርሶ-አደሮች ስለሚተገብሯቸው ዘላቂ የመሬት አያያዝ ተግባራት ያላቸውን ግንዛቤ እና ስለሚጠብቁት ውጤት ቃለ መጠይቅ ሊያደርጉ ይችላሉ።

4. ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን በመተግበር ሂደት የሚያጋጥሙ ተግዳሮቶች እና መፍትሄዎቻቸው

ከሰሃራ በታች በሚገኙ እንደ ኢትዮጵያ ባሉ ሀገራት፣ ተስፋ ሰጪ የሆኑ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች እና አሰራሮች ትግበራ እና ቀጣይነት ላይ በርካታ ተግዳሮቶች ያጋጥማሉ (ኤፍኤአ/FAO፣ 2008 እ.አ.አ)። ለምሳሌ፣ የምግብ ዋስትናን በማረጋገጥ ሂደት ያሉ ዋና ዋና ተግዳሮቶች ከሚከተሉት ሁኔታዎች ጋር የተያያዙ ናቸው፡ (1) ዘላቂ የመሬት አያያዝን ለማሳደግ ምቹ የሆነ የፖሊሲ ሁኔታ አለመኖር እና በፕሮጀክት ወይም በማህበረሰብ የሚደረጉ ጥረቶች ስኬታማ አለመሆን፤ (2) በተቋም፣ በማህበረሰብ እና በባለድርሻ አካላት ደረጃ የአቅም ግንባታ ማነስ፤ (3) በመሬት እና ውሃ ሀበት አያያዝ ላይ ኢንቨስትመንቶችን ለማሳደግ በተቋማት እና በሴክተሮች መካከል ያለው አጋርነት እና ትብብር በቂ አለመሆን፤ እና (4) ዘላቂ የመሬት አያያዝ ስራዎችን ለመፈጸም ተሳታፊ በሆኑ የተለያዩ ተቋማት እና ዘርፎች መካከል በግልጽ የተቀመጡ ሚናዎች እና ኃላፊነቶች አለመኖር። **ሠንጠረዥ 79** በኢትዮጵያ ውስጥ ለዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎች እና አሰራሮች ትግበራ እንቅፋት የሆኑ ዋና ዋና ተግዳሮቶችን እና መፍትሄዎቻቸውን ያቀርባል።

ሠንጠረዥ 79. ዘላቂ የመሬት አያያዝን ለመተግበር የሚኖሩ ተግዳሮቶች እና ተጓዳኝ መፍትሄዎች

ተግዳሮት (Existing challenge)	መፍትሄዎች (Proposed solutions)
የገጠር መሬት አጠቃቀም እና የይዞታ ስርዓት አስተማማኝ አለመሆን	• የገጠር ማህበረሰቦችን የመሬት ባለቤትነት እና ዘላቂ የመሬት አጠቃቀም መብቶች የማረጋገጫ ሰርቲፊኬት (ማስረጃ) በመስጠት።
አዳዲስ ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን አለመቀበል እና የቀድሞ ሙከራዎች እና የችግር መፍትሄዎች ውጤታማ አለመሆን	• ካለፉት የለውጥ ተሞክሮዎች (ውድቀቶች እና ስኬቶች) ትምህርቶችን መውሰድ። • በስልጠና እና በመስክ ማሳያዎች ግንዛቤ በመፍጠር የተሻሻሉ ተግባራትና አሰራሮችን ማዳበር እና ተቀባይነታቸውን ማሳደግ። • ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን በአርሶ-አደር ደረጃ ውጤታማ ለማድረግ የሚያስፈልጉ ግብዓቶችን እና አገልግሎቶችን (ሰርቶ ማሳያዎችን፣ የባለሙያዎች ድጋፍ፣ ፋይናንስ፣ እና ብድር) የሚያመቻቹ የኤክስቴንሽን ስልቶችን ማዘጋጀት።
የስነ-ምህዳር አይነት፣ ማህበራዊ እና ባህላዊ ሁኔታዎች፣ እና የግብርና ስርዓቶች ከቦታቦታ መለያየት የተለያዩ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ቴክኖሎጂዎችን እና አሰራሮችን መፈጠር ይፈልጋሉ	• ከአካባቢያዊ ሁኔታዎች ጋር ተዛማጅነት ያላቸው እና ተገቢ የሆኑ የመሬት አጠቃቀም እና አያያዝ አማራጮችን ማቅረብ።

ሠንጠረዥ 79 (የቀጠለ)

ተግዳሮት (Existing challenge)	መፍትሄዎች (Proposed solutions)
በፖሊሲ፣ ምርምር እና በልማት ተቋማት/አካላት መካከል ቅንጅት አለመኖር	• የምርምር እና ልማታዊ ስራዎችን በማቀናጀት ውጤታማ የሃብት አስተዳደርን/አያያዝን ለማረጋገጥ ተገቢ የዕቅድ መድረክ ማቋቋምና የአሰራር ስርዓት መዘርጋት። • የጋራ አካባቢያዊ እና ሳይንሳዊ እውቀትን በማቀናጀት ዘላቂ የመሬት አያያዝ ተሞክሮዎችን በመፍጠር እና ስርጭት ላይ የበርካታ ባለድርሻ አካላትን አመለካከቶች በማካተት የሳይንስ-ፖሊሲ- ልማት ክፍፍልን ለማገናኘት ያለመ ሀገራዊ ወይም ክልላዊ ማዕቀፍ ማዘጋጀት። • ዘላቂ የመሬት አያያዝን በተመለከተ የፖሊሲ፣ የምርምር እና የልማት ገጽታዎችን ያገናዘበ መድረክ መፍጠር።
የዘላቂ መሬት አያያዝ ፕሮጀክቶች ጥረቶች ድግግሞሽ እና ትክክለኛ የመውጫ ስልቶች አለመኖር	• የሚመለከታቸው ባለድርሻ አካላትን በማሳተፍ የቀድሞ እና በመካሄድ ላይ ያሉ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ፕሮጀክቶችን ግቦች እና ውጤቶችን በትክክል መገምገም። • ለዘላቂ መሬት አያያዝ ፕሮጀክቶች ተገቢው የመግቢያ እና የመውጫ ስልቶችን ማስቀመጥ፤ በአንድ በተወሰነ አካባቢ የሚካሄዱ ፕሮጀክቶች የጋራ ግቦች ሁለገብ እና በባለድርሻ አካላት ግምገማ ላይ የተመሰረቱ እና ከነባር ፕሮጀክቶች ጋር ሊኖሩ በሚችሉ መስኮች ላይ ትብብር እንዲኖር ማድረግ። • ወደስራ ሳይገባ በፊት ከዘላቂ መሬት አያያዝ ጋር የተያያዙ ተስማሚ ተግባራትን በተሳካ ሁኔታ ለማቀድ እና ለመተግበር አሁን ያሉ የአካባቢ፣ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ ሁኔታዎችን መገምገም እና መሰነድ። • ዘላቂ የመሬት አያያዝ ፕሮጀክቶች ሲቋረጡ/ሲጠናቀቁ ሁልጊዜ ውጤታቸው ታሰቢ የሆኑ አካላትን ተጠቃሚነት በሚያረጋግጡ የተመረጡ የመውጫ ስልቶች ላይ የተመሰረተ መሆን አለበት። • የአንድ ፕሮጀክት የመውጫ ስትራቴጂ (exit strategy) በእቅድ፣ ትግበራ፣ ክትትል እና ግምገማ ሂደቶች ውስጥ መታየት አለበት።
የአካባቢ ባለድርሻ አካላት (ባለስልጣኖች እና ማህበረሰቦች) ለምርጥ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ተሞክሮዎች ዘላቂነት ድጋፍ ለመስጠት ትኩረት ማነስ	• ዘላቂ የመሬት አያያዝ አተገባባርን ከማህበራዊ እና ሃይማኖታዊ ተቋማት ጋር ማስተሳሰር። ተስፋ ሰጭ የሆኑ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ተግባራት ማህበረሰቡ በአግባቡ በሚመሩባቸው እና የጋራ ሃላፊነትን በቁርጠኝነት እንዲወጡ በሚያደርጉ የመተዳደሪያ ደንቦች ሊደገፍ ይገባል (ለምሳሌ እድር፡ ሞት፣ የንብረት ጉዳትና አዳጋ ሲደርስ ማህበራዊ እና ኢኮኖሚያዊ መድን የመስጠት አላማ ያለው ማህበር ነው)።

ሠንጠረዥ 79 (የቀጠለ)

ተግዳሮት (Existing challenge)	መፍትሄዎች (Proposed solutions)
በተፋሰስ ወይም በማህበረሰብ ደረጃ ተስማሚ መተዳደሪያ ደንብ አለመኖር እና የመተዳደሪያ ደንቡ በማህበረሰቡ የባለቤትነት ስሜት ማነስ	• የአካባቢ ሁኔታዎችን ከግምት ውስጥ ያስገባ አዲስ የመተዳደሪያ ደንብ ማዘጋጀት ወይም ያለወን ማሻሻል እና የታለሙ የማህበረሰብ አባላት የመተዳደሪያ ደንብ ሰነዶቹን መርሆች እና ይዘቶች ማስገንዘብ። • በኤስኤልኤም (SLM) አስፈላጊነት ላይ ግንዛቤ መፍጠር እና በማህበረሰብ አባላት መካከል መግባባትን መፍጠር።
ዘላቂ የመሬት አያያዝ ተግባራትን የሚያፈርሱ ባህላዊ የግብርና ስራዎች (ለምሳሌ በበሬ ማረስ)	• የአፈር እና ውሃ ጥበቃ ስራዎችን በአግባቡ መስራት እና ተስማሚ የእርሻ መሳሪያዎችን ማቅረብ/መፍጠር። • ለመሬት ተጠቃሚዎች/አርሶ-አደሮች ስልጠና መስጠት።
ልቅ ግጦሽ	• የተሻሻሉ የእንስሳት እርባታ ሥርዓቶችን መከተል፤ ለምሳሌ፣ የልቅ ግጦሽን መከልከል አርሶ-አደሮች አነስተኛ ቁጥር ያላቸው እንስሳት እንዲኖራቸ እና አስሮ መመገብን (stall-feeding) ለመተግበር ምቹ ሁኔታን ይፈጥራል። • የእንስሳትን ጉልበት የሚፈልጉ የሰብል አመራረት ተግባራትን (ለምሳሌ የጤፍ እርሻ ስራ) በሌሎች የእንስሳት ቁጥርን በመቀነስ በግጦሽ መሬቶች ላይ የሚደርስ ጫናን ለመቀነስ በሚያግዙ ተገቢ አማራጮች መተካት። • ከፍተኛ ምርት የሚሰጡ የእንስሳት ዝርያዎችን ማርባት። • ምርታማ የመኖ ዝርያዎችን ማስተዋወቅ/መጠቀም።
በሕዝብ ቁጥር ዕድገት ምክንያት የሰብል መሬት ፍላጎት መጨመር	• ያሉ የሰብል መሬቶችን ምርታማነት በእጅጉ የሚያሻሽሉ ቴክኖሎጂዎችን ማበልጸግ እና መተግበር። ለምሳሌ ከፍተኛ ምርት የሚሰጡ የሰብል ዝርያዎችን እና በጣም ተስማሚ የሆኑ የግብርና አሰራሮችን መጠቀም በቂ እና ዘላቂ የምግብ ምርት እንዲገኝ ማድረግ ይቻላል። ይህ በበኩሉ በእጽዋት የተሸፈኑ መሬቶች ወደ ሰብል መሬቶች መለወጥን ሊቀንስ ይችላል። • እንደ ፍራፍሬ፣ ሰብል፣ መኖ፣ እንጨት እና የመሳሰሉ የተለያዩ ምርቶችን የሚያስገኙ የጥምር ደን ልማት አሰራሮችን ማጎልበት። • አርሶ-አደሮች እንደ ንብ እርባታ፣ የዶሮ እርባታ፣ የወተት ላሞች እርባታ እና ሌሎች ከእርሻ ስራ ውጪ የሆኑ ተጨማሪ የገቢ ማስገኛ ተግባራት እንዲሰማሩ ማድረግ እና መደገፍ። የሰብል ምርትን ለመጨመር የመስኖ መገልገያዎችን መፍጠር እና ማጎልበት።

ሠንጠረዥ 79 (የቀጠለ)

ተግዳሮት (Existing challenge)	መፍትሄዎች (Proposed solutions)
ለገጠር ቤተሰቦች የገንዘብ እጥረት፤ አብዛኞቹ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ስራዎች የጉልበት እና የገንዘብ አቅምን ይፈልጋሉ። በመሆኑም በግለሰብ አርሶ-አደሮች ደረጃ በቀላሉ ሊተገበሩ አይችሉም። አብዛኛውን ጊዜ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ስራዎች የሚተገበሩት ከውጭ በሚገኝ የገንዘብ እና የቁሳቁስ ድጋፍ መሆኑ።	• የተሻሻሉ ዘላቂ የመሬት አያያዝ አሰራሮችን ለሚተገብሩ አርሶ-አደሮች የገንዘብ ድጋፍ እና ሌሎች ማበረታቻዎችን ማቅረብ እና ምቹ የአሰራር ስርዓት/ማዕቀፍ መፍጠር። • የፋይናንስ ውጤታማነትን ለመጨመር የህብረተሰቡን የጋራ ጥረቶች እና ትብብር ማበረታታት። • የብድር አቅርቦትን (የአጭር እና የረዥም ጊዜ) ማመቻቸት፤ አርሶ-አደሮች የተመረጡ ቴክኖሎጂዎችን በሚጠቀሙበት ወቅት ያሉ የፋይናንስ ዘዴዎችን እንዲጠቀሙ ማበረታታት።
በንቅናቄ ላይ የተመሰረተ የ SLM አተገባበር	• ዘላቂ የመሬት አያያዝን ለመተግበር ለመደበኛ የኤክስቴንሽን አካሄዶች አጽንኦት መስጠት።
የቅድመ እና ድህረ ምርት ሜካናይዜሽን ቴክኖሎጂዎች እጥረት	• ተገቢ የቅድመ እና ድህረ ምርት ሜካናይዜሽን ቴክኖሎጂዎችን መፍጠር እና ማዘመን።

ማጣቀሻ ጽሁፎች (Bibliography)

ማስታወሻ፡ ከዚህ በታች ለተዘረዘሩት የማጣቀሻ ጽሁፎች የተጠቀሰው የህትመት ዓመት በአውሮፓዊያን የዘመን አቆጣጠር መሰረት ነው። ከላይ በጽሁፉ ወስጥ ለተጠቀሱት ጽሁፎች የደራሲው/ዎች ስም በአማርኛ እና እንግሊዝኛ የተጻፈ ሲሆን የህትመት ዓመቱም እ.አ.አ (እንደ አውሮፓዊያን አቆጣጠር) ተብሎ ተገልጿል።

Abebe, G., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Takeshi, T., Wondie, M., Adgo, E., Masunaga, T., Tsubo, M., Ebabu, K., Berihun, M.L., Tassew, A., 2020a. Effects of land use and topographic position on soil organic carbon and total nitrogen stocks in different agro-ecosystems of the Upper Blue Nile Basin. Sustainability, 12(6), 2425.

Abebe, G., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Taniguchi, T., Wondie, M., Adgo, E., Masunaga, T., Tsubo, M., Ebabu, K., Mamedov, A., Meshesha, D. T., 2020b. Effect of Soil Microbiome from Church Forest in the Northwest Ethiopian Highlands on the Growth of Olea europaea and Albizia gummifera Seedlings under Glasshouse Conditions. Sustainability, 12(12), 4976.

Abeje M.,T., Tsunekawa, A., Adgo, E., Haregeweyn, N., Nigussie, Z., Ayalew, Z., Elias, A., Molla, D., Berihun, D., 2019. Exploring drivers of livelihood diversification and its effect on adoption of sustainable land management practices in the Upper Blue Nile Basin, Ethiopia. *Sustainability*, *11*(10), 2991.

Adimassu, Z., Mekonnen, K., Yirga, C., Kessler, A., 2014. Effect of soil bunds on runoff, soil and nutrient losses, and crop yield in the central highlands of Ethiopia. Land Degrad. Dev. 25, 554–564.

Adimassu, Z., Langan, S., Johnston, R., 2016. Understanding determinants of farmers' investments in sustainable land management practices in Ethiopia: Review and synthesis. *Environ. Dev. Sustain. 18*(4),1005–1023.

Adnew, W., Tsegay, B. A., Tassew, A., Asmare, B., 2019. Effect of Altitudes and Harvesting Stages on Agronomic Responses and Chemical Composition of Brachiaria grass Cultivars in Northwestern Ethiopia. Scientific Papers: Animal Science & Biotechnologies/Lucrari Stiintifice: Zootehnie si Biotehnologii, 52(2).

Aerts, R., Nyssen, J., Haile, M., 2009. On the difference between "exclosures" and "enclosures" in ecology and the environment. *J. Arid Environ., 73*(8), 762–763.

Alemu, G.T., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Nigussie, Z., Tsubo, M., Elias, A., Ayalew, Z., Berihun, D., Adgo, E., Meshesha, D.T., Molla, D., 2021. Smallholder farmers' willingness to pay for sustainable land management practices in the Upper Blue Nile basin, Ethiopia. *Environ. Dev. Sustain. 23*(4), 5640–5665.

Amare, T., Zegeye, A.D., Yitaferu, B., Steenhuis, T.S., Hurni, H., Zeleke, G., 2014. Combined effect of soil bund with biological soil and water conservation measures in the northwestern Ethiopian highlands. Ecohydrol. Hydrobiol. 14, 192–199.

Bayable, M., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Ishii, T., Alemayehu, G., Tsubo, M., Adgo, E., Tassew, A., Tsuji, W., Asaregew, F., Masunaga, T., 2020. Biomechanical properties and agro-morphological traits for improved lodging resistance in Ethiopian teff (*Eragrostis tef* (Zucc.) Trottor) accessions. *Agronomy*, *10*(7), 1012.

Bayable, M., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Alemayehu, G., Tsuji, W., Tsubo, M., Adgo, E., Tassew, A., Ishii, T., Asargew F., Masunaga, T., 2021. Yield Potential and Variability of Teff (Eragrostis tef (Zucc.) Trotter) Germplasms under Intensive and Conventional Management Conditions. Agronomy, 11(2), 220.

Bekele, T. A., Sjohom, H., Bekalo, I., Mariam, S. W., Fentaw, B., Temesgen, M., 2005. Managing land. a practical guidebook for development agents in Ethiopia.

Berihun, M.L., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Meshesha, D.T., Adgo, E., Tsubo, M., Masunaga, T., Fenta, A.A., Sultan, D., Yibeltal, M., 2019a. Exploring land use/land cover changes, drivers and their implications in contrasting agro-ecological environments of Ethiopia. *Land Use Policy*, *87*, 104052.

Berihun, M.L., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Meshesha, D.T., Adgo, E., Tsubo, M., Masunaga, T., Fenta, A.A., Sultan, D., Yibeltal, M., Ebabu, K., 2019b. Hydrological responses to land use/land cover change and climate variability in contrasting agroecological environments of the upper Blue Nile basin, Ethiopia. Sci. Total Environ. 689, 347−365.

Berihun, M.L., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Dile, Y.T., Tsubo, M., Fenta, A.A., Meshesha, D.T., Ebabu, K., Sultan, D., Srinivasan, R., 2020. Evaluating runoff and sediment responses to soil and water conservation practices by employing alternative modeling approaches. *Sci.Total Environ. 747*,141118.

Berihun, M. L., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Tsubo, M., Fenta, A. A., 2021. Changes in ecosystem service values strongly influenced by human activities in contrasting agro-ecological environments. *Ecol. Process. 10*(1), 1–18.

Berihun, M.L., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Tsubo, M., Fenta, A. A., Ebabu, K., Sultan, D., Dile, Y. T., 2022. Reduced runoff and sediment loss under alternative land capability-based land use and management options in a sub-humid watershed of Ethiopia. J.Hydrol. Reg. Stud. 40, 100998.

BoA, 2022. A crop development and protection package prepared by the Amhara National Regional Government Agriculture Office for areas with sufficient moisture.

Cercioglu, M., Anderson, S.H., Udawatta, R.P., Haruna, S.I., 2018. Effects of cover crop and biofuel crop management on computed tomography-measured pore parameters. Geoderma, 319, pp.80–88.

CSA, 2019. Agricultural sample survey: Report on area and production of major crops. Federal Democratic Republic of Ethiopia Addis Ababa, Ethiopia.

Daryanto, S., Fu, B., Wang, L., Jacinthe, P.A., Zhao, W., 2018. Quantitative synthesis on the ecosystem services of cover crops. Earth-Sci. Rev. *185*, 357–373.

Danyo, S., 2014. Ethiopia-Sustainable Land Management Project-II: P133133-Implementation Status Results Report: Sequence 01 (No. ISR13812, pp. 1–0). The World Bank.

Dehn, M., 1995. An evaluation of soil conservation techniques in the Ecuadorian Andes. *Mt. Res. Dev.* 175–182.

Demissie, S., Meshesha, D.T., Adgo, E., Haregeweyn N., Tsunekawa, A., Muluken Ayana, M., Mulualem, T., Wubet, T., 2022a. Optimum soil bund spacing: Cost–benefit analysis in a midland agro-ecological region of Ethiopia. Available at SSRN 4039710.

Demissie, S., Meshesha, D.T., Adgo, E., Haregeweyn N., Tsunekawa, A., Mulualem, T., Fekadu, G., Ebabu, K., 2022b. Increased runoff and decreased soil loss paradoxes under *Acacia decurrens* plantation in the highland agro-ecology of Ethiopia.

Demissie, S., 2022c. Effects of cover crops on runoff, soil erosion, and soil moisture dynamics in the sub-tropical highland agro-ecology, Ethiopia.

Desta, L., Carucci, V., Wendem-Ageňehu, A., Abebe, Y. (eds). 2005. Community Based Participatory Watershed Development: A Guideline. Ministry of Agriculture and Rural Development, Addis Ababa, Ethiopia.

Desta, L., Adugna, B., 2012. A field guide on gully prevention and control. Nile Basin Initiative Eastern Nile Subsidiary Action Program (ENSAP), Addis Ababa, Ethiopia, 67.

Ebabu, K., 2016. Effects of Land Management Practices on Soil and Nutrient Losses: A Case

Study in Paired Watersheds of Guder, in the Upper Blue Nile Basin, Ethiopia. Tottori University, Japan (MSc Thesis).

Ebabu, K., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Adgo, E., Meshesha, D.T., Aklog, D., Masunaga, T., Tsubo, M., Sultan, D., Fenta, A.A., 2019. Effects of land use and sustainable land management practices on runoff and soil loss in the Upper Blue Nile basin. Ethiopia. Sci. Total Environ. 648, 1462–1475.

Ebabu, K., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Adgo, E., Meshesha, D. T., Aklog, D., Masunaga,T., Tsubo, M., Sultan, D., Fenta, A.A., Yibeltal, M., 2020. Exploring the variability of soil properties as influenced by land use and management practices: A case study in the Upper Blue Nile basin, Ethiopia. Soil Till. Res. 200 (2020) 1040614.

Ellert, B.H., Bettany, J.R., 1995. Calculation of organic matter and nutrients stored in soils under contrasting management regimes. *Can. J. Soil Sci. 75*(4), 529–538.

FAO, 2008. Challenges for Sustainable Land Management (SLM) for Food Security in Africa. 25th Regional Conference for Africa, Nirobi, Kenya.

Federal Democratic Republic of Ethiopia Ministry of Agriculture (FDRE MoA), 2020. Integrated local level participatory land use planning (ILLPLUP) manual. Rural land administration and use directorate (RLAUD), Addis Ababa, Ethiopia.

FES, 2008. A Source Book for Soil and Water Conservation Measures (fes.org.in/source-book/SWC%20Source%20Book_final.pdf, axsseded on 12 May 20202).

Fenta, A.A., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Poesen, J., Tsubo, M., Borrelli, P., Panagos, P., Vanmaercke,M., Broeckx, J., Yasuda, H., Kawai, T., Kurosaki, Y., 2020. Land susceptibility to water and wind erosion risks in the East Africa region. Sci. Total Environ. 703,135016.

Fenta, A.A., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Tsubo, M., Yasuda, H., Shimizu, K., Kawai, T., Ebabu, K., Berihun, M.L., Sultan, D., Belay A.S., 2021a. Cropland expansion outweighs the monetary effect of declining natural vegetation on ecosystem services in sub-Saharan Africa. Ecosyst. Serv. 45,101154

Fenta, A. A., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Tsubo, M., Yasuda, H., Kawai, T., Ebabu, K., Berihun, M.L., Belay A.S., Sultan, D., 2021b. Agroecology-based soil erosion assessment for better conservation planning in Ethiopian river basins. *Environ.Res. 195*, 110786.

Fenta, A. A., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Tsubo, M., Yasuda, H., Kawai, T., Berihun, M.L., Ebabu, K., Sultan, D., Mekuriaw, S., 2022. A novel integrated framework for improving watershed management planning. Paper submitted for publication.

Gizaw D. G., 2014. Teff row planting [Ethiopia], Indexed in WOCAT database of SLM technologies.

Godsey, L.D., Mercer, D.E., Grala, R.K., Grado, S.C., Alavalapati, J.R., 2009. Agroforestry economics and policy. In: Garrett, H.E. (Ed.), North American Agroforestry: an Integrated Science and Practice, 2nd ed. American Society of Agronomy Inc, Madison, WI, 315–337.

Gonite, T., Reda, H., 2018. Design and Prototyping of Teff (ጤፍ) Row Planter and Fertilizer Applier. International Journal of Mechanical, 91–97.

Haregeweyn, N., Tsunekawa, A., Poesen, J., Tsubo, M., Meshesha, D.T., Fenta, A.A., Nyssen, J. and Adgo, E., 2017. Comprehensive assessment of soil erosion risk for better land use planning in river basins: Case study of the Upper Blue Nile River. *Sci. Total Environ. 574*, 95–108.

Haregeweyn N. Tsunekawa, A., Tsubo, M., Fenta, A. A., Ebabu, K., Vanmaercke, M., ... Poesen, J., 2022a. Progress and challenges in sustainable land management initiatives: A global review, *Sci. Total Environ.* 160027.

Herweg, K., Ludi, E. 1999. The performance of selected soil and water conservation measures—case studies from Ethiopia and Eritrea. Catena, 36(1), 99–114.

Hilemicael, K., Alamirew, T., 2017. Water productivity of Teff under semi-arid climates. J. Environ. Earth Sci. 7(5).

Hunde, T., Gizachew, B., 2003. Growth and form variations among seed sources of Acacia Decurrens willd. planted at Holetta, Central Ethiopia. *Eth. J. Nat. Resour.*

Hurni, H., Berhe, W.A., Chadhokar, P., Daniel, D., Gete, Z., Grunder, M., Kassaye, G., 2016. Soil and Water Conservation in Ethiopia: Guidelines for Development Agents. Centre for Development and Environment (CDE), Bern Open Publishing (BOP), Bern, Switzerland, pp. 1–50.

Kay R.D., Edwards W.M., Duffy P.A. 2003. Farm management, 5th edn. McGraw Hill Science/Engineering, New York.

Kebede, B., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Mamedov, A.I., Tsubo, M., Fenta, A.A., Meshesha, D.T., Masunaga, T., Adgo, E., Abebe, G., Berihun, M.L., 2020. Effectiveness of polyacrylamide in reducing runoff and soil loss under consecutive rainfall storms. Sustainability 2020 (12), 1597.

Kebede, B., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Adgo, E., Ebabu, K., Meshesha, D.T., Tsubo, M., Masunaga, T. and Fenta, A.A., 2021. Determining C-and P-factors of RUSLE for different land uses and management practices across agro-ecologies: case studies from the Upper Blue Nile basin, Ethiopia. Phys. Geogr., 42(2), 160−182.

Kebede, B., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Tsubo, M., Mulualem, T., Mamedov, A. I., Meshesha, D.T., Adgo, E., Fenta, A. A., Ebabu, K., Masunaga, T., 2022. Effect of Polyacrylamide integrated with other soil amendments on runoff and soil loss: case study from Northwest Ethiopia. Int. Soil Water Conserv. Res. 10 (3) 487−496.

Mekuriaw, S., Tsunekawa, A., Ichinohe, T., Tegegne, F., Haregeweyn, N., Kobayashi, N., Tassew, T., Mekuriaw, Y., Walie, M., Tsubo, M., Okuro, T., Meshesha, D.T., Meseret, M., Sam, L., Fievez, V., 2020. Effect of Feeding Improved Grass Hays and Eragrostis tef Straw Silage on Milk Yield, Nitrogen Utilization, and Methane Emission of Lactating Fogera Dairy Cows in Ethiopia. *Animals*, *10*(6), 1021.

Mihretie, F. A., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Adgo, E., Tsubo, M., Masunaga, T., Meshesha, D.T. Tsuji, W. Ebabu, K., Tassew, A., 2021a. Tillage and sowing options for enhancing productivity and profitability of teff in a sub-tropical highland environment. Field Crops Res. 263, 108050.

Mihretie, F.A., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Adgo, E., Tsubo, M., Masunaga, T., Meshesha, D.T., Ebabu, K., Bayable, M., 2021b. Agro-Economic Evaluation of Alternative Crop Management Options for Teff Production in Midland Agro-Ecology, Ethiopia. *Agriculture*, *11*(4), 298.

Mihretie F.A., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Adgo, E., Tsubo, M., Ebabu, K., Masunaga, T., Kebede, B., Meshesha, D.T., Tsuji, W., Bayable, M., Berihun, M. L., 2022. Tillage and Crop Management Impacts on Soil Loss and Crop Yields in Northwestern Ethiopia. Int. Soil Water Conserv. Res. 10(1), 75–85.

Mulualem, T., Adgo, E., Meshesha, D.T., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Tsubo, M., Kebede, B., Mamedov, A.I., Masunaga, T., Berihun, M.L., 2021a. Examining the Impact of Polyacrylamide and Other Soil Amendments on Soil Fertility and Crop Yield in Contrasting Agroecological Environments. *J.Soil Sci. Plant Nutr. 21*(3), 1817−1830.

Mulualem, T., Adgo, E., Meshesha, D.T., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Tsubo, M., Ebabu, K., Kebede, B., Berihun, M.L., Walie, M. and Mekuriaw, S., 2021b. Exploring the variability of soil nutrient outflows as influenced by land use and management practices in contrasting agro-ecological environments. *Sci. Total Environ. 786*, 147450.

Nigussie, Z., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Adgo, E., Cochrane, L., Floquet, A., Abele, S., 2018. Applying Ostrom's institutional analysis and development framework to soil and water conservation activities in north-western Ethiopia. Land use policy, 71, 1–10.

Nigussie, Z., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Adgo, E., Tsubo, M., Ayalew, Z., Abele, S., 2020. Economic and financial sustainability of an Acacia decurrens-based Taungya system for farmers in the Upper Blue Nile Basin, Ethiopia. Land Use Policy, 90, 104331.

Nigussie, Z., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Tsubo, M., Adgo, E., Ayalew, Z., Abele, S., 2021a. The impacts of Acacia decurrens plantations on livelihoods in rural Ethiopia. Land Use Policy, 100, 104928.

Nigussie, Z., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Tsubo, M., Adgo, E., Ayalew, Z., Abele, S., 2021b. Small-Scale Woodlot Growers' Interest in Participating in Bioenergy Market In Rural Ethiopia. Environ. Manage. 68(4), 553–565.

Nigussie, Z., 2021c. Effects of engaging poor framers in livelihood improvement activities in enhancing household welfare.

Ruskin FR, 1983. Firewood crops. Shrub and tree species for energy production. Volume 2. 1983, vii + 92 pp.; 36 pl. BOSTID Report No. 40.Washington DC, USA: National Academy Press. 6 pp. ref.

Seybold, C. A. 1994. Polyacrylamide review: Soil conditioning and environmental fate. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 25(11 and 12): 2171–2185.

Sultan, D., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Adgo, E., Tsubo, M., Meshesha, D.T., Masunaga, T., Aklog, D., Fenta, A.A. and Ebabu, K., 2018a. Efficiency of soil and water conservation practices in different agro-ecological environments in the Upper Blue Nile Basin of Ethiopia. *J. Arid Land*, *10*(2), 249-263.

Sultan, D., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Adgo, E., Tsubo, M., Meshesha, D.T., Masunaga, T., Aklog, D., Fenta, A.A., Ebabu, K., 2018b. Impact of soil and water conservation interventions on watershed runoff response in a tropical humid highland of Ethiopia. Environ. Manag. 61(5), 860–874.

Taddese, G., 2001. Land degradation: a challenge to Ethiopia. Environ. Manag. 27 (6), 815–824.

Teklu, Y., Tefera, H. 2005. Genetic improvement in grain yield potential and associated agronomic traits of tef (Eragrostis tef). *Euphytica,* 141**,** 247–254.

Tripathi, R.P., H.P Singh. 2007. Soil erosion and conservation. New age international publication, New Delhi, India.

Taye, G., Poesen, J., Vanmaercke, M., van Wesemael, B., Martens, L., Teka, D., Nyssen, J., Deckers, J., Vanacker, V., Haregeweyn, N., 2015. Evolution of the effectiveness of stone bunds and trenches in reducing runoff and soil loss in the semi-arid Ethiopian highlands. Z. Geomorphol. 59(4), 477–493.

Turano, B., Tiwari, U. P., Jha, R., 2016. Growth and nutritional evaluation of napier grass hybrids as forage for ruminants. Trop. Grassl.s-Forrajes Trop. 4(3), 168–178.

Van Delden, S. H., Vos, J., Ennos, A. R., Stomph, T. J., 2010. Analysing lodging of the panicle bearing cereal teff (Eragrostis tef). *New Phytol. 186*(3), 696–707.

Walie, M., Tegegne, F., Mekuriaw, Y., Tsunekawa, A., Kobayashi, N., Ichinohe, T., Haregeweyn, N., Tassew, A., Mekuriaw, S., Masunaga, T., Tsubo, M., 2022a. Nutritional Value and In Vitro Volatile Fatty Acid Production of Forage Grasses Cultivated Using Farmyard Manure and Desmodium intortum Intercropping in the Upper Blue Nile Basin, Ethiopia. *Adv. Agric*.

Walie, M., Tegegne, F., Mekuriaw, Y., Tsunekawa, A., Kobayashi, N., Ichinohe, T., Haregeweyn, N., Tassew, A., Mekuriaw, S., Masunaga, T., Okuro, T., 2022b. Effects of farmyard manure and Desmodium intercropping on forage grass growth, yield, and soil

properties in different agro-ecologies of Upper Blue Nile basin, Ethiopia. Cogent Food Agric. 8(1), 2082041.

Wassie, A., Sterck, F. J., Teketay, D., Bongers, F., 2009. Tree regeneration in church forests of Ethiopia: effects of microsites and management. *Biotropica*, *41*(1), 110–119.

Webb D.B., Wood P.J., Smith J.P., Henman G.S., 1984. A guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Tropical Forestry Papers, No. 15. Oxford, UK: Commonwealth Forestry Institute, University of Oxford.

Weil, R.R., Brady, N.C., 2017. The nature and properties of soils. 15th edition, ISBN 978-0-13-325448-8: Pearson Prentice Hall.

Yayneshet, T., Eik, L. O., Moe, S. R., 2009. The effects of exclosures in restoring degraded semi-arid vegetation in communal grazing lands in northern Ethiopia. J. Arid Environ. 73 (4–5), 542–549.

Yibeltal, M., Tsunekawa, A., Haregeweyn, N., Adgo, E., Meshesha, D.T., Masunaga, T., Tsubo, M., Billi, P., Ebabu, K., Fenta, A.A., Berihun, M.L., 2019. Morphological characteristics and topographic thresholds of gullies in different agro-ecological environments. *Geomorphology*, *341*,15–27.

Yihun, Y. M., Haile, A. M., Schultz, B., Teklu, E., 2013. Crop Water Productivity of Irrigated Teff in a Water Stressed Region. *Water Resour. Manag.* 27**,** 3115–3125.

አባሪዎች (ተጨማሪ ማስረጃዎች)

አባሪ 1. የተመረጡ የ SLM ቴክኖሎጂዎች ማጠቃለያ፣ በመሬት አጠቃቀም አይነት ያላቸው ጠቀሜታ እና በቁልፍ አመላካቾች ላይ የሚያሳድሩት ተጽዕኖ በባለሙያ/ኤክስፐርት ግምገማ መሰረት

ተ/ቁ	የ SLM ቴክኖሎጂ ዓይነት	ተስማሚ የመሬት አጠቃቀም ዓይነት		በቁልፍ አመላካቾች ላይ ያለው ተጽእኖ											
		በጣም ተስማሚ	በዝቅተኛ ደረጃ ተስማሚ	እርጥበትን ማቆየት			የአፈር ጥበቃ			የመሬት ምርታማነትን መጨመር			የኑሮ ደረጃን ማሻሻል		
				ሰመ	ሣመ	ተኮ	ሰመ	ሣመ	ተኮ	ሰመ	ሣመ	ተኮ	ሰመ	ሣመ	ተኮ
1	የአፈር እርከን + ሣር	ሰመ	ሣመ	++	++	ተማ	+++	+++	ተማ	++	++	ተማ	++	++	ተማ
2	ፓም (PAM) + ኖራ	ሰመ		++	ተማ	ተማ	+++	ተማ	ተማ	++	ተማ	ተማ	++	ተማ	ተማ
3	ለጤፍ ውስን እርሻ	ሰመ		++	ተማ	ተማ	++	ተማ	ተማ	++	ተማ	ተማ	++	ተማ	ተማ
4	በመስመር/ረድፍ መዝራት	ሰመ		++	ተማ	ተማ	ተማ	ተማ	ተማ	++	ተማ	ተማ	++	++	++
5	ጤፍን በመስኖ ማምረት	ሰመ		ተማ	ተማ	ተማ	+++	ተማ	ተማ	+++	ተማ	ተማ	+++	ተማ	ተማ
6	የጤፍ ሰብል ግሸበት ቁጥጥር	ሰመ		ተማ	ተማ	ተማ	ተማ	ተማ	ተማ	+++	ተማ	ተማ	+++	ተማ	ተማ
7	የሽፋን ሰብሎች	ሰመ		++	ተማ	ተማ	+++	ተማ	ተማ	++	ተማ	ተማ	++	ተማ	ተማ
8	ኤክስክሎዠር	ሣመ፣ ተኮ	ሰመ	ተማ	++	++	ተማ	+++	+++	ተማ	+++	+++	ተማ	–/+	–/+
9	የተሻሻለ መኖ (ዝ + ዴ) ልማት	ሰመ፣ ሣመ	ተኮ	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++
10	ኤክስክሎዠር + ትሬንች	ተኮ፣ ሣመ	ሰመ	ተማ	+++	+++	ተማ	+++	+++	ተማ	+++	+++	ተማ	–/+	–/+
11	በአንድ ቦታ አስሮ መመገብ	ሰመ፣ ሣመ	ተኮ	++	+++	++	++	+++	++	++	+++	++	ተማ	++	++
12	የታገዘ ዕጽዋት ልማት	ተኮ	ሣመ	ተማ	ተማ	ተማ	ተማ	+++	+++	ተማ	+++	+++	ተማ	ተማ	ተማ
13	የግራር ተክል	ሰመ፣ ሣመ፣ ተኮ		–/+	–/+	–/+	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

ሰመ = ሰብል መሬት፤ ሣመ = ሣር መሬት፤ ዝ + ዴ = ዝሆኔ ሳር + ዴስሞዲየም፤ ተኮ = የተራቆተ ኮረብታ፤ – = አሉታዊ፤ + = በትንሹ አዎንታዊ፤ ++ = አዎንታዊ፤ +++ = በጣም አዎንታዊ፤ –/+ = ገለልተኛ፤ ተማ = ተፈጻሚ የማይሆን።

አባሪ 2. ተዳፋት እና የዝናብ መጠንን መሰረት ያደረገ በ 1 ሄክታር መሬት ውስጥ የአፈር እርከን ክፍተት እና መጠጋጋት ስሌት

ዝቅተኛ (>900 ሚሜ) እና ከፍተኛ (≥ 900 ሚሜ) አማካኝ ዓመታዊ ዝናብ ባለባቸው አካባቢዎች ለተለያዩ የእህል መሬቶች ተዳፋት የአፈር አርከን ገፅታዎች። የከፍታ ልዩነት እና የአግድም ክፍተቶች (VI እና HI, በቅደም ተከተል) በሚከተሉት ቀመሮች ተሰልቷል (ኤፋኢኤስ/FES, 2008 እ.አ.አ): VI = 0.3 (S/(a+b)) እና HI = VI/S×100፣ S የመሬት ተዳፋትነት (%) ሲሆን a እና b ቋሚዎች (constants) ናቸው።

ተዳፋትነት (%)	ዝቅተኛ የዝናብ አካባቢ (a = 2, b = 3)					ከፍተኛ የዝናብ አካባቢ (a = 4, b = 1)				
	የከፍታ ልዩነት (ሜ)	አግድም ክፍተት (ሜ)	ጥግግት[ሀ] (ኪሜ/ሄር)	ጉልበት (ሰው በቀን[መ])	በእርከኖች የተያዘ መሬት[ለ] (%)	የከፍታ ልዩነት (ሜ)	አግድም ክፍተት (ሜ)	መጠጋጋት (ኪሜ/ሄር)	ጉልበት (ሰው በቀን)	በእርከኖች የተያዘ መሬት[ለ] (%)
5	1.65	33.0	0.30	45	8	0.68	13.5	0.74	111	20
10	2.40	24.0	0.42	63	11	1.05	10.5	0.95	143	26
15	3.15	21.0	0.48	71	13	1.43	9.5	1.05	158	28
20	3.90	19.5	0.51	77	14	1.80	9.0	1.11	167	30
25	4.65	18.6	0.54	81	15	2.18	8.7	1.15	172	31
30	5.40	18.0	0.56	83	15	2.55	8.5	1.18	176	32
35	6.15	17.6	0.57	85	15	2.93	8.4	1.20	179	32

[ሀ]ጥግግቱ (density) በአንድ የመሬት ክፍል ውስጥ የተገነቡትን አጠቃላይ እርከኖች ርዝመት ይወክላል። በአንድ የተወሰነ ቦታ ላይ የሚኖሩት የእርከኖች ብዛት በአንድ ቦታ ላይ ያለውን አጠቃላይ የርከኖች ርዝመት በሁለት ተከታታይ እርከኖች መካከል ላለው የአግድመት ክፍተት (HI) በማካፈል ሊሰላ ይችላል። [ለ]በእርከኖች የተያዘ መሬት (LOS): ይህ ከሰብል ምርት ውጪ የሆነውን የመሬት ክፍል (ማለትም በእርከን፣ በበርም እና በቦይ የተያዘው ቦታ) (አድማሱ እና ሌሎች/Adimassu et al., 2014 እ.አ.አ፤ እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2019 እ.አ.አ)፤ በሠብጠረዡ የቀረበው ስሌት በከፍተኛው የልኬቶች ዋጋ ላይ የተመሠረተ ነው (ማለትም ፣ ትልቅ ወርድ = 1.5 ሜትር፣ የቦይ ስፋት = 1 ሜትር፣ በርም = 0.2 ሜትር)። [መ]ሰው በቀን = የጉልበት ሰራተኛ ቁጥር በቀን (150 ሰዎች በቀን 1 ኪሎሜትር እርዝመት ያላቸው እርከኖችን ይሰራሉ፣ ደስታ እና ሌሎች/Desta et al., 2005 እ.አ.አ)።

ማሳሰቢያ፡ በዚህ ሠንጠረዥ ውስጥ የቀረበው መረጃ ለተፋሰስ እና ከዚያም በላይ ለሆነ የመሬት ስፋት እቅድ ለማውጣት እንደ አጠቃላይ መመሪያ ሆኖ ሊያገለግል ይችላል። ነገር ግን በተወሰኑ ሁኔታዎች ውስጥ፣ ነባራዊ ቀመሮችን በመጠቀም ክፍተቱን ማስላት የእርከኖችን ብዛት መቀነስ ወይም ከልክ በላይ መገመትን ሊያስከትል ይችላል። ለአብነት ያህል የተጠጋጋ ክፍተትን መጠቀም ምርታማ መሬትን ሊያሳጣ፣ የግብዓት ወጪን ከፍ ሊያደርግ እና የግብርና ሥራን ሊያደናቅፍ ይችላል፣ በሌላ በኩል ሰፊ ክፍተትን መጠቀም ጎርፍን እና የአፈር ክለትን የመቀነስ ውጤታማነትን ዝቅ ያደርጋል። ልማዳዊ ግምትን ከባልሙያ ወይም አርሶ-አደር ግምገማ ጋር በማጣመር ለተመጣጣኝ ክፍተት እና ውጤታማ የእርከን ቅየሳ ጥቅም ላይ ሊውል ይችላል፣ ነገር ግን አጠቃላይ ተግባራዊ ደረጃዎችን መከተል ይገባል።

አባሪ 3. የአፈር እርከንን በሳር የማጠናከር ተፅዕኖዎች፡ በሶስት ቦታዎች (sites) በተደረጉ የጥናት ውጤቶች ላይ የተመሰረተ ማስረጃ

በኢትዮጵያ አባይ ተፋሰስ በሶስት የስነ-ምህዳር ዞኖች በሳር የተጠናከሩ እና ያልተጠናከሩ የአፈር እርከኖች ጎርፍ እና የአፈር ክለትን በመቀነስ ረገድ ያሳዩት ውጤታማነት፡ የመቶኛ የቅነሳ ዋጋዎቹ በሁለት የክረምት ወቅቶች (2015 እና 2016 እ.አ.አ፤ ከታች ያሉትን ፎቶዎች እና መግለጫዎች ይመልከቱ) የታዩ አማካይ ናቸው (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2019 እ.አ.አ)።

የስነ-ምህዳር ዞን (ቦታ)	ተዳፋት (%)	የአፈር ባህሪ	የእርከኖች ብዛት በ30 ሜትር ወስጥ	የተቀነሰ ጎርፍ (%)		የተቀነሰ የአፈር ክለት (%)	
				የአእብ	በሳየተአእ[ሀ]	የአእብ	በሳየተአእ[ሀ]
ደጋ (ጉደር)	5	የሸክላ አፈር/Clay loam	3	42	33	78	80
	15	የሸክላ አፈር/Clay loam	4	27	26	67	77
ወይና ደጋ (አባ ገሪማ)	5	የሸክላ አፈር/Clay loam	3	30	34	61	65
	15	አሸዋማ አፈር/sandy loam	4	20	22	60	66
ቆላ (ድባጤ)	5	ሸክላ/Clay	3	51	55	86	87
	15	ሸክላ/Clay	4	35	43	63	86

የአእብ: የአፈር እርከን ብቻ፤ በተሳዝየተአእ: በተለያዩ የሳር ዝርያዎች የተጠናከሩ የአፈር እርከኖች።

[ሀ]የአፈር እርከኖችን ለማጠናከር ጥቅም ላይ የዋሉት የሳር ዝርያዎች ለጉደር ዴሾ ሳር (*Pennisetum pedicellatum*)፣ አባ ገሪማ የዝሆን ሳር (*Pennisetum purpureum*) እና ለድባጤ የቬቲቨር ሳር (Chrysopogon zizanioides) ናቸው።

5% ተዳፋትነት ባለው የሰብል መሬት ላይ በዝሆኔ ሳር የተጠናከረ የአፈር እርከን፤ ኦገስት/ነሀሤ 18 ቀን 2015 እ.አ.አ የተወሰደ ፎቶ። ጎርፍን በ31 በመቶ እና የአፈር ክለትን በ56 በመቶ ቀንሷል። የምርምር ስራው በተሰራበት ክረምት የተዘራው ሰብል ዳጉሳ ነበር።

ከተመሳሳይ እርከን ከ1 አመት በኋላ (ነሃሴ 21 ቀን 2016 እ.አ.አ) የተወሰደ ፎቶ። ጎርፍን በ46 በመቶ እና የአፈር ክለትን በ73 በመቶ ቀንሷል። የምርምር ስራው በተሰራበት ክረምት የተዘራው ሰብል ጤፍ ነበር።

አባሪ 4. የእርከን ክፍተት ተጸኖዎች፡ በሁለት ቦታዎች በተደረገ የጥናት ውጤቶች ላይ የተመሰረተ ማስረጃ

በአባይ ተፋሰስ ሁለት የስነ-ምህዳር ዞኖችን (ወይና ደጋና እና ቆላማ በቅደም ተከተል) በሚወክሉ ሁለት ቦታዎች (አባ ገሪማ እና ድባጤ) በአፈር እርከኖች መካከል ያለው ክፍተት በሰብል መሬቶች ጎርፍ እና የአፈር ክለትን በመቀነስ አፈፃፀም ላይ ያለው ተጽዕኖ (**አባሪ 3ን** ይመልከቱ)።

ክፍተት (ሜ)	የእርከኖች ብዛት በ30 ሜትር	ጥግግት (ኪሜ/ሄር)	በእርከኖች የተያዘ መሬት (%)	የተቀነሰ ጎርፍ (%)		የተቀነሰ የአፈር ክለት (%)	
				አባ ገሪማ	ድባጤ	አባ ገሪማ	ድባጤ
5	4	1.30	35	58	53	79	84
8	3	1.00	27	44	40	66	68
13	2	0.70	19	32	25	33	51
27	1	0.30	8	12	8	13	23

በእርከኖች የተያዘ መሬት: በአንድ ሄክታር ውስጥ በእርከኖችና እና ቦዮች (ditches) የተያዘን የመሬት ክፍል የሚወክል ሲሆን ዝርዝር መግለጫው **በአባሪ 2** ላይ ተሰጥቷል። አንጻራዊው የጎርፍ እና የአፈር ክለት ቅነሳ የተሰላው እርከን ካልተሰራባቸውና ከተሰራባቸው ቦታዎች (plots) የተፈጠረውን የጎርፍ እና አፈር ክለት መጠን በመለካትና ንጥጥር በመስራት ነው (እባቡ እና ሌሎች/Ebabu et al., 2019 እ.አ.አ፤ ደምሴ እና ሌሎች/Demissie et al., 2022a እ.አ.አ)።

አባሪ 5. ተዳፋት እና የውሃ ስርገት ሁኔታ ላይ የተመሰረተ የክፍተት እና ትሬንቾች ብዛት ስሌት በ1 ሄክታር መሬት ውስጥ

ለተለያዩ ተዳፋት እና የዝናብ ውሃ ስርገት ሁኔታዎች የትሬንቾች ባህሪያት/ገጽታዎች በሚከተለው ሠንጠረዥ ተመላክተዋል፡ በሁለት ትሬንቾች መካከል የሚኖረው የከፍታ ልዩነት (VI) እና አግድም ክፍተት (HI) የሚሰላው ቀመሮችን በመጠቀም እንደሚከተለው ነው (ኤፋኢኤስ/FES, 2008 እ.አ.አ): VI = 0.3(S/(a+b)) እና HI = VI/S×100፣ S የመሬት ተዳፋት (%) ሲሆን a እና b ቋሚዎች (constants) ናቸው።

ተዳፋት (%)	ጥሩ ስርገት ያለው አፈር (ሀ = 3፣ ለ = 2)					ደካማ ስርገት ያለው አፈር (ሀ = 4፣ ለ = 2)				
	የከፍታ ልዩነት (ሜ)	አግድም ክፍተት (ሜ)	መስመሮች (ቁጥር/ሄር)	ጥግግት[ሀ] (ቁጥር/ሄር)	ጉልበት (ሰው በቀን[^])	የከፍታ ልዩነት (ሜ)	አግድም ክፍተት (ሜ)	መስመሮች (ቁጥር/ሄር)	ጥግግት[ሀ] (ቁጥር/ሄር)	ጉልበት (ሰው በቀን[^])
5	1.1	22.0	4	80	53	1.0	19.5	5	100	66
10	1.6	16.0	6	120	80	1.4	13.5	7	140	93
15	2.1	14.0	7	140	93	1.7	11.5	8	160	106
20	2.6	13.0	7	140	93	2.1	10.5	9	180	120
25	3.1	12.4	8	160	106	2.5	9.9	10	200	133
30	3.6	12.0	8	160	106	2.9	9.5	10	200	133
35	4.1	11.7	8	160	106	3.2	9.2	10	200	133
40	4.6	11.5	8	160	106	3.6	9.0	11	220	146
45	5.1	11.3	8	160	106	4.0	8.8	11	220	146
50	5.6	11.2	9	180	120	4.4	8.7	11	220	146

[ሀ]ቁጥሩ በአንድ መስመር 20 ትሬንቾችን በማሰብ በሄክታር ውስጥ የሚገነቡትን አጠቃላይ ብዛት ይወክላል (እያንዳንዱ ትሬንች ርዝመቱ 3 ሜትር ሲሆን በመካከል 2 ሜትር ክፍተት ይኖራል)።

[^]ሰው በቀን፣ የጉልበት ሰራተኛ በቀን (2 ሰዎች በቀን 3 ትሬንቾችን ይሰራሉ፣ ደስታ እና ሌሎች/Desta et al., 2005 እ.አ.አ)።

ማሳሰቢያ: በዚህ ሠንጠረዥ ውስጥ የቀረበው መረጃ ለአጠቃላይ እቅድ ጥቅም ላይ ሊውል ይችላል፡፡ ነገር ግን በተወሰኑ ሁኔታዎች ውስጥ ቀመሮችን በመጠቀም ክፍተትን ማስላት በአንድ አካባቢ ያለውን የትሬንች ብዛት መቀነስ ወይም ከልክ በላይ መገመትን ያስከትላል። ለምሳሌ፣ የቅርብ ርቀትን መጠቀም ከፍተኛ የሰው ኃይል ወጪን የሚያስከትል ሲሆን ሰፊ ክፍተት ጎርፍና የአፈር ክለትን ለመቀነስ ዝቅተኛ ውጤታማነትን ያስከትላል። ልማዳዊ ግምትን ከባልሙያ ወይም አርሶ-አደር ግምገማ ጋር በማጣመር ለተመጣጣኝ ክፍተት እና ውጤታማ የትሬንች ቅየሳ ጥቅም ላይ ሊውል ይችላል፣ ነገር ግን አጠቃላይ ተግባራዊ ደረጃዎችን መከተል እንደሚገባ ልብ ሊባል ይገባል።

አባሪ 6. የ SLM ቴክኖሎጂዎችን ለመሰነድ ጥቅም ላይ የዋለ አጠቃላይ የግምገማ ማትሪክስ

አስፈላጊ ግብዓቶች (በዚህ መመሪያ ውስጥ የተካተቱት ቴክኒካዊ ዝርዝሮች እና ሳይንሳዊ ማስረጃዎች) የተገኙት በ SATREPS-ኢትዮጵያ ፕሮጀክት አማካኝነት በSLM ቴክኖሎጂዎች ላይ ምርምር ካደረጉ ተመራማሪዎች ነው።

I. የቴክኖሎጂ መግለጫ (Description of technology)	ዝርዝር መረጃ
1. የቴክኖሎጂው ስም	
1.1. አጭር መግለጫ (ትርጉም)	
1.2. ዝርዝር መግለጫ (ዓላማ፣ ትግበራና ምቹ አካባቢ)	
1.3. ፎቶዎች (የቴክኖሎጂው ገላጭ ፎቶ/ሥዕሎች)	
1.4. አካባቢ (ሀገር፣ ክልል፣ እና የተወሰነ ቦታ)	
1.5. የተተገበረበት ጊዜ	
1.6. ቴክኖሎጂው የተዋወቀበት ዘዴ	☐ በፕሮጀክት ☐ በመሬት ተጠቃሚዎች ☐ በምርምር ☐ በሌሎች
2. የቴክኖሎጂው ምድብ፡ ለቴክኖሎጂው ተስማሚ ከሆነው ሳጥን/ኖች/ ውስጥ ምልክት ያድርጉ	
2.1. ተስማሚ የመሬት አጠቃቀም አይነት/ዎች	☐ የሰብል መሬት ☐ ደን/የእንጨት መሬት ☐ የሳር መሬት ☐ የተራቆተ መሬት ☐ ረግረጋማ ቦታዎች ☐ ድብልቅ
2.2. የውሃ አቅርቦት	☐ መስኖ ☐ ዝናብ
2.3. ቴክኖሎጂው የሚካተትበት የ SLM ቡድን (የሚመለከተውን ሁሉ ይምረጡ)	☐ የጥምር ደን ግብርና/አግሮፎረስትሪ ☐ ተዳፋትነትን ለመቅነስ የሚገነቡ ስራዎች ☐ ከእንስሳት ንክኪ ነጻ ማድረግ (ኤክስክሎዠር) ☐ ውሃ እቀባ ☐ የገጸ ምድር ውሃ አያያዝ ☐ የከርሰ ምድር ውሃ አያያዝ ☐ የመስኖ አያያዝ/አስተዳደር ☐ የተቀናጀ የአፈር ለምነት አያያዝ ☐ ዝቅተኛ እርሻ/minimum soil disturbance ☐ የተሻሻለ የዕፅዋት ዓይነት ☐ የተሻሻሉ የእንስሳት ዝርያዎች ☐ የተሻሻለ የእንሰሳት አመጋገብ ☐ በፈረቃ የመጠቀም ስርዓቶች ☐ የሳር መሬት አያያዝ ☐ የእንስሳት አያያዝ ☐ ጥምር የሰብል እና እንስሳት አያያዝ ☐ የተሻሻለ የእፅዋት ሽፋን ☐ የተተከሉ እፅዋቶች አያያዝ ☐ የደን አያያዝ ☐ የጓሮ አትክልት ልማት ☐ ኢኮኖሚያዊ አዋጭነት ☐ የኢነርጂ ውጤታማነት ☐ ሌላ (ጥቀስ)
2.4. ቴክኖሎጂው የሚካተትበት የ SLM አርምጃዎች/ስራዎች	☐ አግሮኖሚክ ☐ አካላዊ/የግንባታ ☐ በእጽዋት ☐ አያያዝ/አስተዳደር
2.5. በቴክኖሎጂው መፍትሄ የተሰጣቸው የመሬት መራቆት ዓይነቶች	☐ የአፈር በውሃ መሸርሸር ☐ የአፈር በንፋስ መሸርሸር

አባሪ 6 (2.5 የቀጠለ)	☐ ኬሚካላዊ የአፈር መራቆት ☐ ስነህይወታዊ የአፈር መራቆት ☐ አካላዊ የአፈር መራቆት ☐ የውሃ ብክልት/እጥረት ☐ ሌላ (ጥቀስ)
2.6. የቴክኖሎጂው ልዩ ግብ/ቦች	☐ የመሬት መራቆትን መከላከል ☐ የመሬት መራቆትን መቀነስ ☐ የመሬት መራቆትን መመለስ ☐ ምርትን ማሻሻል ☐ የስነ-ምህዳር ጥበቃ ☐ ከአየር ንብረት ለውጥ ጋር መላመድ ☐ ጠቃሚ ማህበራዊ ተፅእኖ መፍጠር ☐ ኢኮኖሚያዊ ጥቅሞችን ማሻሻል ☐ ብዝሃ ህይወትን ማሻሻል ☐ የአየር ንብረት ለውጥ ተጽእኖዎችን መቀነስ ☐ የታችኛው ተፋሰስ አካባቢዎችን መጠበቅ ☐ ሌላ (ጥቀስ)
3. ቴክኒካዊ ዝርዝሮች	
3.1. የቴክኒካል ስዕል እና የቴክኖሎጂ ዝርዝሮች (ከተቻለ ስለ ቴክኖሎጂው ተግባራ፣ ቁሳቁሶች እና አተገባበር መረጃ የያዘ ስዕል ያቅርቡ)	
3.2. ስራዎችን ማቋቋም (የተግባራት ዝርዝር እና ምቹ ጊዜ/ወቅት)	
3.3. ለማቋቋም የሚያስፈልጉ ግብዓቶችና ወጪዎች (ግምታዊ የጉልበትና የግብዓት ወጪ በአንድ መለኪያ ማቅረብ ምሳሌ፡ እንደ ስፋት፣ ርዝመት፣ ወዘተ)	
3.4. ጥገና እና ተደጋጋሚ ስራዎች (ስራዎችን እና የሚሰሩበትን ጊዜ/ድግግሞሽ መግለጽ)	
3.5. ለጥገና እና ተደጋጋሚ ስራዎች የሚያስፈልጉ ግብዓቶች እና ወጪዎች (በዓመት የሰው ኃይል እና የግብዓት ወጪዎች ብግምት ማቅረብ)	
3.6. ወጪዎቹን የሚወስኑ ዋና ዋና ነገሮች (ለመተግበር እና ለማቆየት ወጪዎችን የሚወስኑ ሁኔታዎችን መዘርዘር)	
4. ተፈጥሯዊ እና ሰው ሰራሽ ሁኔታዎች፡ ለቴክኖሎጂው ተስማሚ ከሆነው ሳጥን/ሳጥኖች/ ውስጥ ምልክት ያድርጉ	
4.1. የአየር ንብረት	አማካይ ዓመታዊ የዝናብ መጠን (ሚሜ)፡ ☐ < 250 ☐ 1501–2000 ☐ 251–500 ☐ 2001–3000 ☐ 501–750 ☐ 3001– 4000 ☐ 751–1000 ☐ > 4000 ☐ 1001–1500 የአየር ንብረት ዞን/ክልል፡ ☐ በጣም ደረቅ ☐ መጠነኛ እርጥበታማ ☐ ደረቅ ☐ እርጥበታማ ☐ በከፊል ደረቅ

አባሪ 6 (የቀጠለ) 4.2. የመሬት አቀማመጥ ባህሪያት	የተዳፋትነት ደረጃ (%): ☐ ጠፍጣፋማ (0–3) ☐ ደልዳላ/gentle (3–8) ☐ መካከለኛ (8–15) ☐ ገደላማ (15–30) ☐ በጣም ገደላማ (30–50) ☐ እጅግ ገደላማ/ቁልቁለታማ (> 50) የመሬት አቀማመጥ/ቅርጽ: ☐ ሜዳ ☐ ኮረብታዎች ☐ ሸንተረሮች ☐ ረባዳማ/የዳገት ስር ☐ የተራራ ቁልቁልት ☐ የሸለቆ ወለሎች የከፍታ ዞኖች/ደረጃዎች (ከፍታ ከባህር ወለል በላይ): ☐ 0–100 ☐ 2001–2500 ☐ 101–500 ☐ 2501–3000 ☐ 501–1000 ☐ 3001– 4000 ☐ 1001–1500 ☐ > 4000 ☐ 1501–2000
4.3. የአፈር ባህሪያት	የጥልቀት ክፍል (አማካይ ጥልቀት በሣንቲ ሜትር): ☐ በጣም ጥልቀት የሌለው (0–20) ☐ ጥልቀት የሌለው (21–50) ☐ መጠነኛ ጥልቀት ያለው (51–80) ☐ ጥልቅ (81–120) ☐ በጣም ጥልቅ (> 120) የላይኛው የአፈር የሸካራነት ክፍል: ☐ ሸክላ ☐ የሸክላ አፈር ☐ ደለል ☐ የደለል ንጣፍ ☐ መካከለኛ ☐ ጭቃማ አፈር ☐ አሸዋማ አፈር ☐ መካከለኛ አሸዋማ ሸክላ ☐ አሸዋማ ☐ አሸዋማ ሸክላ ☐ ለስላሳ አሸዋ ☐ ለስላስ ሸክላ የላይኛው አፈር ኦርጋኒክ ቁስ ደረጃ (%): ☐ በጣም ዝቅተኛ (<1) ☐ መካከለኛ (2.1– 4.2) ☐ ዝቅተኛ (1–2) ☐ ከፍተኛ (> 4.2)
4.4. የመሬት ተጠቃሚዎች ባህሪያት	የግብርና/የእርሻ ስርዓት: ☐ ከእጅ ወደ አፍ ☐ ንግድ ☐ ቅይጥ የሀብት ደረጃ: ☐ ድሃ ☐ መካከለኛ ☐ ሀብታም የሜካናይዜሽን ደረጃ: ☐ በእጅ መስራት ☐ የእንስሳት ጉልበት ☐ ማሽነሪ የእርሻ ምድብ/የመሬት ይዞታ በሄክታር: ☐ መሬት አልባ / <0.20 ☐ ለእርሻ ስራ የማይሆኑ/ 0.21– 0.50 ☐ ትንሽ /0.51–1.00 ☐ መካከለኛ /1.01-2.00 ☐ ሰፊ />2.00
4.5. የመሬት ባለቤትነት እና የመጠቀም መብቶች	ባለቤትነት: ☐ የመንግስት ☐ የግል የመጠቀም መብት: ☐ ነጻ መብት/የወል ☐ በግል

II. በቁልፍ አመላካቾች ላይ የሚያሳድረው ተጽእኖ (ከአባሪ 6 የቀጠለ)፡ ምልክቶችን በመጠቀም ተገቢውን የተፅዕኖ ልኬት ይስጡ (– – አሉታዊ፤ – = በትንሹ አሉታዊ፤ –/+ = ገለልተኛ፤ + = ትንሽ አወንታዊ፤ ++ = አወንታዊ፤ +++ = በጣም አወንታዊ፤ ተማ = ተፈጻሚ የማይሆን)፤ አንጻራዊ የተጽዕኖ ደረጃዎችን (%) በተለያዩ የስነ-ምህዳር ቦታዎች (ቆላ፣ ወይና ደጋ፣ እና ደጋ) በተገኘው የምርምር ውጤት መሰረት ይስጡ።

ቁልፍ አመላካች		የተጽዕኖ ልኬት			የተጽዕኖ ደረጃ (%)			አስተያየት
		ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ	ቆላ	ወ. ደጋ	ደጋ	
ኢኮኖሚያዊ አመላካቾች	• የሰብል ምርት መጨመር							
	• የመኖ ማምረት መጨመር							
	• የመኖ ጥራት መጨመር							
	• የወተት ምርት መጨመር							
	• የስጋ ምርት መጨመር							
	• የእንጨት ምርት መጨመር							
	• እንጨት ያልሆኑ የደን ምርቶች							
	• የስራ ዕድል ፈጠራ							
	• የእርሻ ገቢ መጨመር							
	• የጉልበት ቅነሳ							
	• የወጪ እና ጥቅም ጥምርታ (አዋጭነት በአጭር እና እረጅም ጊዜ የሚገኙ ጥቅሞችን በማሰብ)							
	• አዋጭነት/የጥቅምና ወጪ ጥምርታ (በረጅም ጊዜ የሚገኙ ጥቅሞች)							
	• የምግብ ዋስትና							
የማህበራዊ እና ባህል አመላካቾች	• የማህበረሰብ ተቋማት							
	• ብሔራዊ ተቋማት							
	• የመሬት መራቆት እና ኤስኤልኤም ላይ ያለ ግንዛቤ							
	• የባለቤትነት ስሜት							
	• የሥርዓተ-ፆታን ማጎልበት							
የስነ-ምህዳራዊ አመላካቾች	• የጎርፍ መቀነስ							
	• በውሃ የአፈር መሸርሸር መቀነስ							
	• በንፋስ የአፈር መሸርሸር መቀነስ							
	• የቦረቦር መቀነስ							
	• የጎርፍ መጥለቅለቅ ቁጥጥር							
	• የደለል መቀነስ							
	• የውሃ ፍሰት መጨመር							
	• የአፈር እርጥበት መጨመር							
	• የአፈር መከላከያ ሽፋን መጨመር							
	• የአፈር ጠባቃነት መቀነስ							
	• የአፈር ኦርጋኒክ ቁሶ መጨመር							
	• የአፈር ለምነት መሻሻል							
	• የብዝሃ ሕይወት መሻሻል							
	• የማይክሮ የአየር ንብረት ለውጥ							
	• የአየር ንብረት ለውጥ ተጽዕኖ ቅነሳ							
	• የአየር ንብረት ለውጥ መላመድ							

III. የቴክኖሎጂው ጥቅሞች፣ ድክመቶች እና ተቀባይነቱን የሚወስኑ ምክንያቶች (ከአባሪ 6 የቀጠለ)	
ጥቅሞች (ጥሩ ጎኖች)፡ ሳጥኑ/ኖቹ ውስጥ ምልክት ያድርጉ ወይም ሌሎች ካሉ በቅንፍ ውስጥ መጥቀስ።	**የቴክኖሎጂው ጉድለቶች (ድክመቶች እና ስጋቶች)፡** ሳጥኑ/ኖቹ ውስጥ ምልክት ያድርጉ ወይም ሌሎች ካሉ በቅንፍ ውስጥ መጥቀስ።
☐ የጎርፍ መቀነስ ☐ የአፈር መሸርሸር መቀነስ ☐ የአፈር እርጥበት መጨመር ☐ የአፈር ኦርጋኒክ ቁስ መሻሻል ☐ የአፈር ለምነት መሻሻል ☐ የእፅዋት እድገት መሻሻል ☐ የመኖ አቅርቦት መጨመር ☐ የመሬት ምርታማነት መጨመር ☐ የእርሻ ገቢ መጨመር ☐ በታችኛው ተፋሰስ ጉዳቶች መቀነስ ☐ የአየር ንብረት ለውጥ መቀነስ ☐ ሌላ (ጥቀስ)	☐ የሰብል መሬት መጥፋት/መያዝ ☐ የሳር መሬት መጥፋት/መያዝ ☐ ዝቅተኛ ምርታማነት ☐ ጉልበትን የሚጨምር/የሚጠይቅ ☐ የበርካታ ጥቅሞች እጥረት ☐ ለጉዳት ተጋላጭነት/ Sensitivity to damage ☐ በታችኛው ተፋሰስ ላይ ጉዳት ማድረስ ☐ ለእርሻ ሥራ እንቅፋት መሆን ☐ የማቋቋም ከፍተኛ ወጪ ☐ ከፍተኛ የጥገና ወጪ ☐ የአጭር ጊዜ ውጤት/ጥቅም ☐ ሌላ (ጥቀስ)
ቴክኖሎጂውን ለመተግበር ዋና ዋና ችግሮች እና መፍትሄዎቻቸው፡ ሣጥኑ/ኖቹ ውስጥ ምልክት ያድርጉ ወይም ሌሎች ካሉ በቅንፍ ውስጥ ይጥቀሱ።	
ችግሮች	**መፍትሄዎች**
☐ የግብዓት እና የቁሳቁስ ከፍተኛ ወጪ ☐ የግንዛቤ ማነስ ☐ አስተማማኝ ያልሆነ የመሬት ይዞታ ስርዓት ☐ ቴክኒካዊ ችግሮች ☐ የገበያ ተደራሽነት እጥረት ☐ ማህበራዊ አለመረጋጋት ☐ በባለድርሻ አካላት መካከል ቅንጅት አለመኖር ☐ ተፅዕኖዎችን ለመገምገም ትኩረት ማነስ ☐ የተሳትፎ ማነስ ☐ በጋራ መሬቶች ላይ የፍላጎት ልዩነት መኖር ☐ ሌላ (ጥቀስ)	☐ አማራጭ ማቅረብ ☐ ስልጠና እና ትምህርት ☐ የፖሊሲ እና የመሬት አጠቃቀም መብቶችን ማሻሻል ☐ በምርምር ማሳየት ☐ ለግብዓት እና ምርቶች የገበያ ትስስር መፍጠር ☐ የማህበረሰብ ተቋማትን ማሻሻል ☐ የሚመለከታቸውን ባለድርሻ አካላት እና ተቋማትን ማሳተፍ ☐ ውጤቶቹን መቆጣጠር/መከታተልና መገምገም ☐ የተጠቃሚዎችን ተሳትፎ ማሻሻል ☐ የማህበረሰቡን ፍላጎት ማስማማት ☐ ሌላ (ጥቀስ)

አባሪ 7. በኢትዮጵያ አባይ ተፋሰስ ውስጥ በቂ እርጥበት ባለባቸው አካባቢዎች የሚመከር የዩሪያ-ኤንፒኤስ (NPS) ማዳበሪያ መጠን (የግብርና ቢሮ፣ 2022 እ.አ.አ)

የሙከራ ቦታ (ወረዳ)	የተመከረ የዩሪያ እና NPS ማዳበሪያ መጠን (ኪሎግራም በሄክታር)	የአፈር ዓይነት
አዴት	75–150	ቀይ አፈር (Nitisol)
ቢቸና	75–150	
ደብረ ታቦር	75–150	
ፍኖተ ሰላም	75–150	
እስቴ	36–130	
አቸፈር	50–100	
ደምበጫ	10–87	
ቡሬ	10–87	
ጎዛምን	79–130	
ዳንግላ	10–87	
ደጀን	100–160	ጥቁር አፈር (Vertisol)
አዴት	125–150	
ቢቸና	125–150	
ደብረ ታቦር	125–150	
ፍኖተ ሰላም	125–150	
ሁለት እጁ እነሴ	123–130	
አዋበል	87–140	
ደንበያ	87–96	
ጎንደር ዙሪያ	100–100	
ጃማ	100–110	
ደልጊ	100–110	

NPS: N = ናይትሮጅን፤ P = ፎስፈረስ፤ S = ሳልፈር

አባሪ 8፡ ገምጋሚዎች እና አማካሪዎች (Reviewers and resource persons)

ከዚህ በታች የተዘረዘሩት አስር ገምጋሚዎች የዚህን መመርያ/መጽሃፍ ረቂቅ ሰነድ በጥንቃቄ ተመልከተው እርማቶችን እና የማሻሻያ አስተያየቶችን አቅርበዋል። በግምገማው ወቅት ተጨማሪ ጽሑፎችን እና ማስረጃዎችንም አካትተዋል። የሰነዱን ሁለገብ ባህሪ ግምት ውስጥ በማስገባት ገምጋሚዎቹ የተለያየ ሙያ ያላቸው እንዲሆኑ ተደርጓል።

ላቀው ደስታ፣ የአፈርና ውሃ ጥበቃ ባለሙያ፣ ቢይቦን አማካሪ መሐንዲሶች እና አርክቴክቶች ፒ.ኤል.ሲ.፣ ኢትዮጵያ

ሀብታሙ አሳዬ፣ የተፈጥሮ ሀብት አያያዝ ባለሙያ፣ የግብርናና አካባቢ ሳይንስ ኮሌጅ፣ ባህር ዳር ዩኒቨርሲቲ (BDU)፣ ኢትዮጵያ

ባዩ አበራ፣ አግሮኖሚስት፣ የኢትዮጵያ ግብርና ምርምር ተቋም (EIAR)፣ ኢትዮጵያ

አስረሱ ይታየው፣ የማህበራዊ ምጣኔ ሃብት ባለሙያ፣ የአማራ ግብርና ምርምር ተቋም (ARARI)፣ ኢትዮጵያ

አበበ ደሴ፣ የማህበራዊ ምጣኔ ሃብት ባለሙያ፣ የአማራ ክልል ግብርና ቢሮ (BOA)፣ ኢትዮጵያ

ቢምረው አስማረ፣ የእንስሳት ስነ-ምግብ ባለሙያ፣ የግብርናና አካባቢ ሳይንስ ኮሌጅ፣ ባህር ዳር ዩኒቨርሲቲ (BDU)፣ ኢትዮጵያ

ፈንቴ ቢሻው፣ የእንስሳት ሀብት ልማት ባለሙያ፣ የአማራ ክልል ግብርና ቢሮ (BOA)፣ ኢትዮጵያ

ኤልያስ በላይ፣ አግሮኖሚስት፣ የአማራ ግብርና ቢሮ (BOA)፣ ኢትዮጵያ

ታደሰ ብርሃኑ፣ የተፋሰስ አያያዝ ባለሙያ፣ የአማራ ግብርና ቢሮ (BOA)፣ ኢትዮጵያ

አረጋ አለሙ፣ የተፋሰስ አያያዝ ባለሙያ፣ የአማራ ክልል ግብርና ቢሮ (BOA)፣ ኢትዮጵያ

ቀጥለው የተዘረዘሩት ስድስት በተለያየ የሃላፊነት ደረጃ ያሉ ባለሙያዎች ይህን መመሪያ በማዘጋጀት የተለያዩ ሂደቶች ላይ ሰነዱን ለማሻሻል የሚረዱ ጠቃሚ አስተያየቶችን እና ግብዓቶችን እንዲሰጡ እንደ አማካሪ በመሆን አስተዋጽኦ አድርገዋል።

ጠና አላምረው፣ የውሃና መሬት ሃብት ማዕከል (WLRC) ምክትል ዳይሬክተር፣ አዲስ አበባ ዩኒቨርሲቲ፣ ኢትዮጵያ

ተፈራ ታደሰ፣ በግብርና ሚኒስቴር የተፈጥሮ ሀብት አያያዝ ምክትል ዳይሬክተር፣ ግብርና ሚኒስቴር (MoA)፣ ኢትዮጵያ

አወቀ ሙሉአለም፣ በግብርና ሚኒስቴር የተፈጥሮ ሀብት አያያዝ ሚኒስትር ዴኤታ ከፍተኛ አማካሪ፣ MoA፣ ኢትዮጵያ

ዮሴፍ አሰፋ፣ በግብርና ሚኒስቴር ከፍተኛ ኤክስፐርት፣ MoA፣ ኢትዮጵያ

አብነት መንግስቱ፣ በግብርና ሚኒስቴር የአፈርና ውሃ ጥበቃ ባለሙያ፣ MoA፣ ኢትዮጵያ

ሀብታሙ ኃይሉ፣ በግብርና ሚኒስቴር የብሔራዊ ዘላቂ የመሬት አያያዝ ፕሮግራም አስተባባሪ፣ MoA፣ ኢትዮጵያ