

KDS 67 60 13 : 2018

개간영농계획

2018년 4월 24일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>



건설기준 코드 제·개정에 따른 경과 조치

이 코드는 발간 시점부터 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	1
1.3 참고기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
2. 조사 및 계획	1
2.1 작물	1
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 지력의 증진	2



1. 일반사항

1.1 목적

개간지에 작물을 농업경영에 도입하여 합리적인 경영에 의하여 소득을 높이려면 우선 지역의 입지조건에 적절한 재배작물을 선정하여 생산성과 수익성이 확보 되도록 하여야 한다.

1.2 적용범위

·내용 없음

1.3 참고기준

·농림부, 2006, 농업생산기반정비사업계획 설계기준 개간 편

1.4 용어의 정의

·내용 없음

1.5 기호의 정의

·내용 없음

2. 조사 및 계획

2.1 작물

2.1.1 작물 선택상의 유의점

영농상 적합한 작물은 자연적인 재배환경에 잘 적응하여야 하며 경영, 경제적으로 유리한 조건을 구비하여야 한다. 그러므로 작물을 선택하는 데는 먼저 기상, 토양 등의 자연환경에 적합한 종류를 고르고, 그 중에서 가장 수익성이 높은 것을 선택하도록 한다. 그런데 같은 작물 중에서도 품종에 따라서 환경 적응성이 다르고 품질에 차이가 있어서 수익성도 다른 경우가 많으므로, 개간지에서는 우선 기상·토양 등의 자연재배환경을 과학적으로 면밀히 조사한다. 이 중에서 기상환경은 해마다 일정하지는 않지만 다년간의 경험과 개간지 인근에 있는 기상관측소 및 그 관련기관이나 농촌진흥청, 각도 농업기술원, 각시군 농업기술센터 등에서 관측한 결과를 참고로 할 수 있으므로 비교적 용이한 편이다. 그러나 토양환경은 지역에 따라서 차이가 심하고, 특히 전혀 작물을 재배한 바 없는 새로운 개간지는 경험이나 육안으로는 충분히 토양의 특성을 파악할 수 없으므로 관계기관에 의뢰하여 물리화학적인 분석을 하도록 하며, 이러한 토양 조사는 개간지 개량의 기초

자료로도 중요하다. 분석조사가 곤란한 경우에는 개간지와 비슷한 다른 지역 기개간지의 실례를 조사하여 참고로 한다.

또한, 경영·경제적 조건이 유리하여 수익성이 높아야 하므로 재배목적(이용성), 토지이용도, 노동력 확보, 경제적 입지조건(시장성) 등 여러 가지 사항에 대한 충분한 연구와 배려를 하여 재배작물을 선택한다.

2.1.2 작물의 작부계획

작부체계는 일정한 토지에 몇 가지 작물을 조합하여 일정한 순서로 순환적으로 재배하는 방식을 말한다. 작부체계에는 재배되는 전후 작물의 조합과 동시에 간작, 혼작 등의 공간적인 조합인 협의의 작부체계와 작물의 조합뿐만 아니라 재배하는 작물의 생산을 위해 필요한 자원관리, 자체 투입, 재배기술 등을 포함한 광의의 작부체계가 있다.

작물을 재배하려면 포장에 어떤 작물을 어떤 순서로 작부할 것이냐 하는 계획을 수립해야 한다. 작물을 선택할 때는 작부계획을 염두에 두고 하여야 하지만 이것은 불변인 것은 물론 아니고 수요의 변동 경영형태와 규모의 변화 지력의 변화 등에 따라 항상 변한다. 특히 신개간지에서는 토양이 개량될 때까지는 지력을 고려하고 재배가 가능한 작물로서 순차적으로 그 개량에 도움이 되는 작부방식을 수립한다.

3. 재료

·내용 없음

4. 설계

4.1 지력의 증진

개간지 농업의 성공여부는 그 토양의 지력에 따라 달라진다. 우리나라는 밭토양이 논토양보다 지력이 낮으며 생산기반조성이 상대적으로 부족한 실정이다. 기경작 되고 있는 밭도 같은 조건이며 개간지 밭은 대체로 산성이다. 또한, 부식과 점토가 적고, 토양구조가 불량하며, 인산을 위시한 비료성분도 적어서 더욱 지력이 낮은 것이 일반적이므로 우선 영농의 목표는 토양의 물리·화학적 성질을 개선하여 토양의 비옥도(지력)를 높이도록 해야 한다.

4.1.1 개간지 토양의 특성

개간지 토양을 숙전화 하기 위해서는 물리적 성질 개량과 함께 토양산성의 교정, 유기질비료의 증시 등 화학적 성질을 개량하여야 하며 토양침식의 방지도 병행하여야 한다.

(1) 개간지 토양의 물리적 성질

① 개간지 토양은 주로 구릉지대나 경사지이기 때문에 경사지형을 하고 있다. 따라서 토양침

식이 크고 토양단면은 표층이 얇으며 공극률이 낮고 고상비율이 커서 경토의 가비중도 크다.

- ② 개간지는 기경지에 비하여 액상공극량은 많으나 기상공극량이 매우 적으며 전공극량도 기경지 숙전(熟田)에 비해 매우 작는데 이는 대공극이 적기 때문이다. 또한 개간지는 토양구조(soil structure)가 발달되지 못하고 경사지이기 때문에 강수의 지중침투의 기회가 적고 유실되기 때문이다. 그리고 토양의 보수력이 낮아서 한해를 받기 쉬운 조건에 있다.
- ③ 토성(soil texture)은 사질인 경우가 많고 식질의 경우에는 점토함량이 과다한 경우가 많다.
- ④ 이밖에 개간지토양은 경도가 커서 경운(ploughing)이 곤란하며, 유효심토(경토의 두께)가 낮아 작물의 정상생육이 대체로 곤란하다.

(2) 개간지 토양의 화학적 성질

- ① 개간지 토양은 기경지 숙전에 비하여 이미 산성화된 토양이거나 경사지 또는 기복지에 위치하므로 산성화되기 쉬운 조건에 있다. 따라서 화학적 성질의 면에서도 작물의 정상생육이 곤란한 상태에 있다.
- ② 작토의 pH는 대부분 5.3 이하로 산성화되어 있으며, 유효인산의 함량이 4.2ppm 이하로 매우 적어 인산의 흡수계수가 600~2,000(mg/100g)으로 매우 높다.
- ③ 또한, 개간지 경토의 유기물함량(有機物含量)은 1.0% 이내로 매우 빈약하고 미량 요소도 매우 결핍되어 있으며, 치환성염기 특히 Ca, Mg, KO₂, Na 등의 함량이 기경지에 비하여 극히 낮아 염기포화도(%)는 25% 내외에 불과하여 완충능(緩衝能)도 적은 것이 큰 특징이다.
- ④ 이러한 원인은 우리나라 토양의 모재가 산성암인 화강암과 화강편마암에서 유래되었다는 사실과 장기간동안 강우 등에 의해 나지상태에서 염기의 용탈이 이루어졌기 때문이다. 또한 유기물함량이 낮은 것은 경사지나 기복지이기 때문에 토양침식이 크게 작용하여 유기수와 함께 이들 유기물이 유실되었기 때문이다.

개간지는 주로 밭으로 이용되는데 대부분 부식이 극히 부족하거나 미숙한 부식이 많은 경우(산간지)가 있고, 인산, 마그네슘, 망간, 붕소 등의 미량원소가 적게 함유되어 있으며, 산성이 강하고 경사지가 많아서 토양의 침식이 심한 것이 일반적이다. 강산성토양에서는 유용한 미생물의 활동이 저해되어 유기물의 분해가 잘 되지 않고 암모니아의 흡수력이 약해서 시용해도 용탈되어 비료성분의 손실이 커지며 인산은 시용해도 불용성이 되어 효과를 볼 수 없고 알루미늄 등 유해한 이온이 용출되어 해로운 등 여러 가지 원인 때문에 작물생육에 해롭다.

4.1.2 지력증진 방법

새로 조성되는 개간지의 지력 증진을 위해서는 토심의 증대, 유기물의 시용, 석회질 및 인산질 비료의 시용과 토양보전을 위한 대책을 수립하여야 한다.

(1) 토심(土深)의 증대

- ① 개간지토양은 표토가 유실되어 작토가 얇고 대부분 잔적토이므로 토양의 경도가 매우 크다. 따라서 작토의 증대를 위한 심경(深耕)이 필요하므로 기계력 등을 이용하여 우선 심경에 주력하여야 한다.
- ② 개간지 토양은 토양의 경도가 커서 경운이 곤란한 점이 있으나 농용석회의 시용과 다량의

유기물질의 시용으로 가비중을 감소시킴으로써 점차 경도의 개선이 이루어질 것이며, 동시에 작토의 보수력, 투수력의 향상과 작물근역분포범위의 확대 등으로 심층토의 풍화가 촉진되어 유효토심(작토)도 점차 증대된다.

- ③ 유효토심을 증대시키기 위해서는 심경을 하여야 하나 이때는 유기물·농용석회 기타 시비량을 증대시켜야 하며, 이것이 또한 유효토심의 증대에 크게 기여한다.

(2) 유기물의 다량 사용

- ① 개간지토양은 가속침식(加速侵蝕)으로 인하여 표토의 유실이 많고 부식이 집적될 시간적인 여유가 없으며 대체로 유기물함량이 극히 낮다. 즉 개간지토양의 유기물함량은 1%내외로 기경지숙전의 1/2 정도이므로 다량의 유기물이 필요하다.
- ② 작토의 유기물함량을 제고하기 위한 잠정적 방법으로는 작토층의 유기물함량이 소정의 목표함량(2~3%)으로 유지되게 하기 위하여 유기물투입량을 산정하여야 한다.
- ③ 완숙퇴비는 부숙도가 30% 정도이나 개간지에 있어서는 다량의 유기물사용을 요하며, 가속침식의 방지는 물론 보수력 등도 큰 문제가 되므로 생짚 등 미숙 퇴구비(manure)를 부초(敷草)하여 유효수분 보존, 토양유실방지를 기한 후 이를 갈아 엮어서 유기물증대를 도모하는 방법도 적용되어야 한다.
- ④ 이와 같은 방법으로 유기물질이 작토층에 투입되면 토양미생물에 의해 무기화되는 과정에서 미숙부식이나 균사, 폴리우러나이드(polyuronide) 등에 의해 토양의 미세입자들이 입단화되고 따라서 대공극이 증가되어 기상비율과 전공극량이 증대되어 보수력과 투수력 등 물리적 성질이 개선되어 작물생육이 촉진된다.
- ⑤ 작물생육이 촉진되면 근계가 발달하고 지상부의 성장량(生長量)이 증가하고 이에 따라 토양에 환원되는 유기물함량도 증가될 것이므로 토양 유기물함량이 증대된다.
- ⑥ 유기물을 시용하면 이에 함유된 각종 NH_4 , Mg^{+2} , Na^+ , Li^+ , K^+ 와 미량요소인 Fe, Cu, Zn, Mn, B, Mo 등도 공급되어 특히 산성화된 개간지토양에서 고정되기 쉬운 불용성인산을 활성 Al^{+3} , Cu^{+2} 등 중금속이온과 결합(협상착염, chelate)하여 인산의 유효도를 증대시키는 효과가 있다.

(3) 석회 물질의 사용

- ① 개간지의 기경지숙전의 화학적 성질은 매우 달라서 보통 개간지의 토양반응(pH)은 산성화되어 그 값이 낮고, 치환성 Ca, Mg의 함량이 낮아 염기포화도도 기경지의 1/3 정도이고 대부분의 교질물이 미포화교질임이 알려져 있다. 따라서 신개간지의 화학적 성질을 개량하기 위해서는 Ca, Mg 함량이 많은 농용석회나 용성인비를 시용하여야 한다.
- ② 용성인비는 본래 인산질 비료이기 때문에 인산성분을 공급할 목적으로 그 사용량이 정해져야 한다. 그러나 인산공급목적으로 사용되는 용성인비의 양이 10a당 50kg 이상일 경우에는 농용석회 사용량을 용성인비에서 공급되는 Ca나 Mg함량만큼 감소시킬 수가 있다. 그 까닭은 용성인비 중에는 농용석회석분말과 거의 대등한 Ca 및 Mg가 부성분으로 함유되어 있으며 산도 교정능력도 거의 같기 때문이다.
- ③ 농용석회의 적정 사용량은 토양의 성질에 따라 각기 다르므로 개간지에 따라서 작토의 토양시료에 대한 토양검정을 실시하고 그 결과에 의해서 소정의 적정산도(pH 6.5 정도)를 유

지할 수 있는 양으로 산정하여야 한다.

- ④ 개간지에 따라 pH가 각각 다르므로 작토의 토양시료에 대한 석회소요량을 검정하여 적정 석회소요량을 산정하여 시용하여야 하며 용성인비를 사용하는 경우에는 농용석회 적정소요량에서 용성인비 시용량 중의 석회함량을 감하여야 한다.

(4) 인산질 비료의 다량 시용

- ① 개간지 토양은 Ca, Mg 등의 염기 함량은 물론 인산 (P_2O_5)의 함량이 매우 낮아 유효인산 함량이 기경지 작토중의 함량의 1/10정도로 알려져 있다. 즉 개간지 토양은 일반적으로 산성화되어 있어서 Al-P, Fe-P의 형태로 고정되어 유효태인산함량이 매우 낮다. 이 때문에 개간지토양에서는 인산의 부족이 거의 모든 작물의 정상생육에 제한인자가 되고 있다.
- ② 인산질 비료를 작토에 시용하면 이의 흡착이 적음은 물론 흡착된다 하여도 유효태인산이 토양교질물 표면에서 고정되고 작물이 흡수 이용하기 어려운 형태로 만드는 능력 즉, 토양의 인산흡수계수가 개간지토양에서는 일반적으로 더 크다. 따라서 인산질 비료의 다량시용이 개간지토양에서는 더욱 요구된다.
- ③ 일반적으로 인산흡수계수의 5%에 해당하는 인산성분량이 작토의 유효인산함량이며 작토중의 유효인산함량이 인산흡수계수의 5%에 미달일 경우에는 용성인비, 중과석 등 유효인산을 시용하여야 한다.
- ④ 개간지 토양에 있어서는 인산흡수계수가 큰 반면 유효인산함량이 적기 때문에 인산질비료 시용량은 크게 증가한다.

(5) 토양보전과 종합 대책

- ① 개간지는 대부분 경사지나 기복지에 위치하므로 평탄기경지와 비교해 볼 때 비옥도에서 숙전화 이후에도 세심한 토양관리에 유의할 점이 많다. 그 중에서도 토양침식을 방지하여 적절하게 토양을 보전할 것인가 하는 문제는 매우 중요한 개간지 토양관리 사항이다.
- ② 경사 개간지토양에서는 토양유실을 방지하기 위하여 재배법으로서 유거수 조절을 위한 경작법이 도입되어야 한다. 경사도 5°이하의 개간지에서는 등고선재배법, 경사도 5°~15°경사 개간지에서는 초생대 설치 및 대상재배법, 15°이상의 경사개간지에서는 단구(段丘, terrace)설치재배법 등 경사도에 따라서 적절히 도입해야 한다.
- ③ 연간 나지기간을 단축하기 위하여 피복도가 큰 내식성(耐蝕性)작물을 도입하여 윤작, 간작, 교호작 등의 합리적인 작부체계를 수립해야 한다.
- ④ 숙전화 기간은 물론 숙전 후에도 계속적으로 강우나 강설 후에 유거수량과 유거수 속도를 줄이고, 빗방울의 지표타격작용으로부터의 입단파괴 침식과 비옥도 침식을 방지하기 위해 야생풀 등으로 피복하는 부초법을 적용한다.

(6) 작물에 일어나기 쉬운 원소결핍

개간지 토양의 경우 지력부족이나 토양성분의 부족으로 인해 작물에서 원소결핍이 발생하는 경우가 있다. 따라서 작물재배 전에 아래 표와 같이 각각의 재배작물별로 발생하기 쉬운 원소결핍을 검토하여 적절한 양분관리를 실시해야 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	관개배수	김선주	한국농공학회	교수
	농업환경	박종화	한국농공학회	교수
	토질공학	유 찬	한국농공학회	교수
	구조재료	박찬기	한국농공학회	교수
	수자원정보	권형중	한국농공학회	책임연구원

자문위원	분야	성명	소속
	농촌계획	손재권	전북대학교
	수자원공학	윤광식	전남대학교
	지역계획	김기성	강원대학교
	수자원공학	노재경	충남대학교
	농지공학	최경숙	경북대학교
	관개배수	최진용	서울대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	총괄	한준희	농림축산식품부
	농업용담	오수훈	한국농어촌공사
	농지관개	박재수	농림축산식품부
	농지배수	송창섭	충북대학교
	용배수로	정민철	한국농어촌공사
	농도	조재홍	한국농어촌공사 본사
	개간	백원진	전남대학교
	농지관개	이현우	경북대학교
	농지배수	남상운	충남대학교
	취입보	김선주	건국대학교
	양배수장	정상욱	경북대학교
	경지정리	유 찬	경상대학교
	농업용관수로	박태선	한국농어촌공사 본사
	농업용담	손재권	전북대학교
	농지배수	김정호	다산건설턴트
	농지보전	박중화	충북대학교
	농업용담	김성준	건국대학교
	해면간척	박찬기	공주대학교
	농업수질및환경	이희익	한국농어촌공사 본사
	취입보	박진현	한국농어촌공사 본사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	이태욱	평화엔지니어링
	성배경	건설교통기술협회
	김영환	한국시설안전공단
	김영근	건화
	조의섭	동부엔지니어링
	김영숙	국민대학교
	이상덕	아주대학교

농림축산식품부	성명	소속	직책
	한준희	농업기반과	과장
	박재수	농업기반과	서기관

설계기준
KDS 67 60 13 : 2018

개간 영농계획

2018년 04월 24일 발행

농림축산식품부

관련단체 한국농어촌공사

58217 전라남도 나주시 그린로 20(빛가람동 358) 한국농어촌공사

☎ 061-338-5114 E-mail : webmaster@ekr.or.kr

<http://www.ekr.or.kr>

(작성기관) 한국농공학회

06130 서울시 강남구 테헤란로 7길 22(역삼동 365-4) 과학기술회관 본관 205호

☎ 02-562-3627 E-mail : j6348h@hanmail.net

<http://www.ksae.re.kr>

국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

<http://www.kcsc.re.kr>

※ 이 책의 내용을 무단전재하거나 복제할 경우 저작권법의 규제를 받게 됩니다.