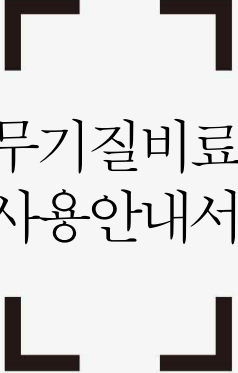




작물별 시비기준 및 적정 시비량 산출방법

1. 벼, 밭작물, 시설재배, 과수,
화훼 55
2. 작물별 표준시비량 58



무기질비료
사용안내서

V 작물별 시비기준 및 적정 시비량 산출방법

1 벼, 밭작물, 시설재배, 과수, 화훼

토양검정에 의한 NPK 시비량은 2014년 12월 기준으로 해서 볼 때 94개 작물이 설정되어 있다. 토양검정 시비기준은 질소의 경우 토양 유기물(OM)과 유효규산(Av.SiO₂) 함량, 인산은 유효인산(Av. P₂O₅) 100 mg/kg 조절량, 칼리는 칼리포화도 3% 조절량, 규산질비료는 유효규산(Av.SiO₂) 157mg/kg 조절량, 퇴비는 유기물(OM)함량, 염해논의 석고는 양이온치환용량(CEC)과 치환성칼슘(Ca)함량을 기준하여 활용되고 있다.

<표V- 1> 토양검정에 의한 시비기준 설정 요인

구분	논	밭	시설하우스	과수
질소	토양유기물/규산	토양유기물	질산태질소, EC	토양유기물
인산	토양유효인산함량	토양유효인산함량	토양유효인산함량	토양유효인산함량
칼리	토양칼리포화도	치환성칼리/ 치환성염기비	치환성염기비	치환성염기비
유기물	토양유기물	토양유기물	토양유기물	토양유기물
규산, 석회	130ppm 조절량	pH6.5 중화량	pH6.5 중화량	pH6.5 중화량

(1) 벼

토양검정 시비기준은 질소의 경우 토양 유기물(OM)과 유효규산(Av.SiO₂) 함량, 인산은 유효인산(Av. P₂O₅) 100 mg/kg 조절량, 칼리는 칼리포화도 3% 조절량, 규산질비료는 유효규산(Av.SiO₂)

157 mg/kg 조절량, 퇴비는 유기물(OM)함량, 염해논의 석고는 양이온치환용량(CEC)과 치환성칼슘(Ca)함량을 기준하여 활용되고 있다.

벼는 목표 쌀 수량 500 kg/10a 생산을 위한 질소시비량 산출식을 보면 $N(\text{kg}/10\text{a}) = 11.17 - 0.133 \cdot \text{OM} + 0.025 \cdot \text{Av.SiO}_2$ 식에 의하여 질소시비량을 구할 수 있다.

인산은 토양인산 100mg/kg 조절량을 사용하며 인산시비 추천식은 $P_2O_5(\text{kg}/10\text{a}) = (100 - \text{토양}P_2O_5) \times 0.1$ 이며 단 최저시비량은 3kg/10a로 하며 객토 시에는 객토량에 따라 인산질비료를 더 준다.

칼리는 토양칼륨(K) 포화도 3% 조절량을 사용한다. 칼리시비 추천식은 $K_2O(\text{kg}/10\text{a}) = (0.03 \times \text{토양} \text{CEC} - \text{토양} K) \times 47.1$ 이며, 단 최저 시비량은 3kg/10a로 하고, CEC를 모를 때에는 우리나라 평균치인 10.0 cmol⁺/kg을 적용한다.

규산은 토양유효규산(Av.SiO₂) 157mg/kg 조절량을 사용한다. 규산질비료(kg/10a) = (157-토양 SiO₂) x 4.2 시비추천식을 적용한다.

퇴구비 사용량은 토양유기물 20g/kg 미만은 퇴구비 1,600kg, 토양유기물 21~30g/kg는 퇴구비 1,200kg, 토양유기물 31g/kg이상은 800kg/10a 사용한다. 퇴구비 대신 가축분퇴비를 사용할 때 돈분톱밥퇴비는 퇴구비의 22%, 계분 톱밥퇴비는 17% 해당량을 사용한다. 벼짚은 양질 퇴구비의 50% 해당량인 600kg/10a를 사용한다.

이연은 토양의 이연함량 1.5mg/kg 미만이고, 토양의 pH가 7.0이상 이며, 규산질비료 사용량이 300kg/10a 이상인 논은 ZnSO₄ 3kg/10a를 사용한다.

석고는 염해논인 경우 석회포화도 60% 조절량을 사용한다. 석고시비기준은 석고(kg/10a) = (CEC x 0.6 - Ex.Ca) x 86 추천식을 적용한다.

(2) 발작물

곡류의 검정시비에 의한 시비량 추천식은 토양분석치와 NPK 시험결과의 시비량과의 회귀관계에서 도출하였다. 질소의 경우 질소 $N(\text{kg}/10\text{a}) = 23.927 - 0.521 \cdot \text{OM}$ 으로 하여 산출한다. 인산은 토양유효인산, 칼리는 치환성칼륨 함량, 퇴비는 토양유기물 함량, 석회는 pH6.5 중화량을 사용한다.

<표 V - 2> 곡류작물에 대한 토양검정 시비량 추천식

작물	비종별 시비량 추천식	비고 (작물 공통)
보리 (남부)	$N(\text{kg}/10a) = 23.927 - 0.521 \cdot \text{OM}$ $P_2O_5(\text{ " }) = 37.604 - 12.286 \cdot \log(\text{Av}.P_2O_5)$ $K_2O(\text{ " }) = 1.285 - 1.609 \cdot \text{Ex.K}$	OM: 토양유기물(g/kg) Av.P ₂ O ₅ : 토양유효인산(mg/kg) Ex.K: 치환성칼륨(cmol _c /kg)
콩	$N(\text{kg}/10a) = 8.608 - 0.244 \cdot \text{OM}$ $P_2O_5(\text{ " }) = 55.778 - 22.956 \cdot \log(\text{Av}.P_2O_5)$ $\log K_2O(\text{ " }) = 1.123 - 1.329 \cdot \text{Ex.K}$	퇴비시용 : 토양유기물 기준 석회시용 : pH 6.5 중화량
옥수수	$N(\text{kg}/10a) = 23.319 - 0.203 \cdot \text{OM}$ $P_2O_5(\text{ " }) = 94.289 - 37.685 \cdot \log(\text{Av}.P_2O_5)$ $K_2O(\text{ " }) = 29.990 - 37.793 \cdot \text{Ex.K}$	

자료 : 농촌진흥청, 2010. 작물별 시비처방 기준

(3) 노지와 시설채소

질소시비 추천식이 없는 노지 채소 등은 토양유기물 함량을 낮음, 보통, 높음으로 구분하여 질소 검정시비기준을 설정하였다. 특수 환경인 고랭지 감자, 배추, 무, 양파, 당근에 대한 토양검정 시비량도 새로 설정하였다.

시설채소의 토양검정에 의한 시비추천식은 유사작물을 6군으로 구분하고, 작물별 흡수량 보정 계수를 기준에 설정되어 있는 작물의 시비추천식에 적용하여 도출하였으며, 질소는 토양의 염농도(EC)나 질산태질소에 의하여 추천이 가능하다. 예를 들어 시금치의 시비량 추천식 $N(\text{kg}/10a) = F(19.759 - 4.948 \cdot \text{EC})$ 이다. 여기서 F값은 질소흡수량 보정계수 0.92, EC는 토양염농도(dS/m)이다.

(4) 약용작물과 과수

약용작물은 각 특화작목기관에서 수행한 시험결과와 작물별로 조사한 양분 흡수량을 고려하여 시비추천 기준으로 하였다.

과수는 토양양분의 전체 평균치, 표준편차, 분포비율, 표준시비량 등을 감안하여 비옥도를 낮음, 보통, 높음으로 구분하여 시비추천 기준으로 하였다.

(5) 화훼

화훼류는 재배시험 결과 나온 시비량과 재배 전 토양양분 함량과의 상호관계를 검토하여 시비 추천 기준식을 도출하였다.

2 작물별 표준시비량

표준시비량은 농경지의 대표토양에 대하여 비료적정량 시험결과 수량 또는 작물의 양분흡수량을 고려한 평균 시비량이며, 설정된 NPK 시비량은 2014년 12월 기준으로 해서 때 표준시비량은 115작물이다. 작물종류별로는 표 III-1의 토양검정 시비량이 설정되어 있는 작물은 표준시비량도 같이 설정되어 있다. 그 외 산채류(고사리), 과수(살구), 약용작물(백하수오, 적하수오, 지황, 길경, 반하, 구약감자, 백지, 황련, 스테비아, 박하, 울무, 향부자, 더덕), 화훼류(장미, 1년), 기타(뽕나무, 목초, 청예옥수수, 연초) 등 21작물은 표준시비량 만 설정되어 있다.

(1) 벼

벼 표준시비량은 품종, 지대, 토양유형 등에 따라 다르게 설정되어 있다. 보통논 기준, 목표 쌀 수량 수준을 달리하여 설정된 질소 표준시비량은 7, 9, 11kg/10a이다. 보통논을 기준, 인산 및 칼리의 경우 인산은 7.0 → 4.5 kg/10a, 칼리는 8.0 → 4.5kg/10a으로, 규산질비료는 200 → 150 kg/10a)로 재설정 하였다. 현재 활용 중인 질소 표준시비량 7, 9 kg/10a은 수량은 다소 적으나 완전미 비율, 단백질 함량 등 품질을 반영하여 설정되었다.

<표 V- 3 > 벼에 대한 지대 및 논 유형별 표준시비량

(성분량, kg/10a)

비종	구 분		합계	기비	추 비		
					분얼비	수비	
질 소	평야지 및 중간지	보통논	적기이앙	9.0	5.0	2.0	2.0
			만기이앙	8.0	5.6	-	2.4
		사질논 습 논 미숙논		9.0	5.0	2.0	2.0
				8.5	4.7	1.9	1.9
				10.0	5.6	2.2	2.2
	중산간지 및 냉조풍지 산간고랭지		9.0	5.4	1.8	1.8	
			9.0	7.2	1.8	-	
		염 해 논	11.0	기비3.3, 분얼비2회 2.2, 2.2, 수비2회 2.2, 1.1			

비종	구 분		합계	기비	추 비	
					분얼비	수비
인 산	평야지 및 중간지	보 통 논	4.5	4.5	-	-
		사질논, 습논	5.1	5.1	-	-
		미 숙 논	5.4	5.4	-	-
	중산간 및 냉조풍지		6.4	6.4	-	-
	산간고랭지		7.7	7.7	-	-
	염 해 논		5.1	5.1	-	-
칼 리	평야지 및 중간지	보 통 답	5.7	4.0	-	1.7
		사질논, 습논	7.1	5.0	-	2.1
		미 숙 논	6.8	4.8	-	2.0
	중산간 및 냉조풍지		7.8	5.5	-	2.3
	산간고랭지		9.3	6.5	-	2.8
	염 해 논		5.7	2.3	1.7	1.7

- 질소 표준시비량 9.0 kg/10a는 보통논의 목표수량 쌀 480kg/10a기준임

- 염해논은 토양염농도가 0.2%이하로 낮은 조건의 시비량이며, 질소 분얼비는 이앙 후 12일과 24일, 수비는 출수 전 24일과 12일임
자료 : 농촌진흥청. 2010. 작물별 시비처방 기준

다수성 품종의 표준시비량은 10a당 질소 19 kg, 인산 5 kg, 칼리 9 kg, 규산 300kg, 퇴구비 2,000kg이다.

(2) 밭작물(곡류, 노지채소 등)

곡류에 대한 표준시비량은 작물재배지 밭 토양 분석결과를 각 작물별 시비추천식에 대입하여 설정하여 산출한 시비량으로 대표되는 보리, 콩, 옥수수의 곡류 3개 작물만 예시하였다. 노지채소(25여 작물) 중 하나의 사례로 고추의 표준시비량은 질소 22.5, 인산 11.5, 칼리 14.9, 퇴구비 2,000, 석회 200 kg/10a로 설정되어 있다. 특수환경인 고랭지에 평년지 조건의 시비량을 적용하고 있는 모순점을 개선하기 위해 고랭지 5대 작물(감자, 배추, 무, 양파, 당근)에 대한 표준시비량을 새로 설정하였다.

<표 V- 4> 곡류작물에 대한 표준시비량 (단위 : kg/10a)

작물	질소	인산	칼리	퇴비	석회
보리(남부)	8.8	7.2	3.6	1,500	200
콩(기경지)	3.0	3.0	3.2	1,200	200
옥수수	17.2	3.2	6.8	2,000	200

자료 : 농촌진흥청. 2010. 시비처방 기준

(3) 시설채소

현행 3요소 표준시비량은 토양의 화학성분인 염농도(EC), 유효인산 함량, 치환성 칼륨 염기비 ($K / \sqrt{Ca+Mg}$)를 작물별 시비추천식에 대입하여 설정하였다.

하나의 사례로 설정한 딸기의 3요소 표준시비량은 질소 9.6, 인산 4.9, 칼리 7.4kg/10a 이며, 토양개량 자재로 퇴구비 2,000, 석회 200 kg/10a로 설정되어 있다. 토양검정에 의한 시비추천식은 유사작물을 6군으로 구분하고, 작물별 흡수량 보정계수를 기준에 설정되어 있는 작물의 시비추천식에 적용하여 도출하였으며, 질소는 토양의 염농도(EC)나 질산태 질소에 의하여 추천이 가능하다.

최근 (2005~2007년) 시설재배 조건에서 배추 등 엽채류 21작물, 고추 등 과채류 11작물 및 무 등 근채류 7작물에 대하여 표준시비량을 재설정하였다. 현재 농촌진흥청에서 사용하고 있는 작물별 표준시량은 다음과 같다.

<표 V-5 >작물별 비료 표준시비량

분류	작물명	구분1	구분2	비료 표준사용량(kg/10a)				기비			추비		
				질소	인산	칼리	퇴구비	질소	인산	칼리	질소	인산	칼리
벼	벼			9.0	4.5	5.7	1,200	5.0	4.5	4.0	4.0	0.0	1.7
곡 류	보리	도복강		8.8	7.2	3.6	1,500	4.4	7.2	3.6	4.4	0.0	0.0
		도복 중~약		7.6	6.6	3.0	1,500	3.8	6.6	3.0	3.8	0.0	0.0
	맥주보리	도복강		7.6	7.2	3.6	1,500	4.4	7.2	3.6	3.2	0.0	0.0
		도복 중~약		5.0	6.7	3.0	1,500	3.2	6.7	3.0	1.8	0.0	0.0
	밀	도복강		8.8	8.0	3.7	1,500	4.4	8.0	3.7	4.4	0.0	0.0
		도복 중~약		7.6	7.3	3.1	1,500	3.8	7.3	3.1	3.8	0.0	0.0
	콩	기경지		3.0	3.0	3.2	1,200	3.0	3.0	3.2	0.0	0.0	0.0
		개간지		5.7	7.4	5.7	1,500	5.7	7.4	5.7	0.0	0.0	0.0
	팥	기경지		4.2	5.2	5.8	1,200	4.2	5.2	5.8	0.0	0.0	0.0
	옥수수	보통 옥수수		15.8	3.0	6.3	2,000	7.9	3.0	6.3	7.9	0.0	0.0
단옥수수			13.2	3.0	5.5	2,000	6.6	3.0	5.5	6.6	0.0	0.0	
유 지 류	참깨	기경지		2.9	3.1	3.2	1,200	2.9	3.1	3.2	0.0	0.0	0.0
		개간지		8.0	20.0	9.0	1,200	8.0	20.0	9.0	0.0	0.0	0.0
		2모작지		2.9	6.2	3.2	1,200	2.9	6.2	3.2	0.0	0.0	0.0

분류	작물명	구분1	구분2	비료 표준사용량(kg/10a)				기비			추비		
				질소	인산	칼리	퇴구비	질소	인산	칼리	질소	인산	칼리
	땅콩	기경지		3.0	10.4	9.8	1,000	3.0	10.4	9.8	0.0	0.0	0.0
		신개간지		4.0	22.3	19.6	1,500	4.0	22.3	19.6	0.0	0.0	0.0
	유채	고정품종 (점파)		10.0	8.0	8.0	2,000	3.8	8.0	8.0	6.5	0.0	0.0
		1대잡종 (점파)		15.0	8.0	8.0	2,000	5.0	8.0	8.0	10.0	0.0	0.0
		1대잡종 (화산회토)		12.0	23.0	12.0	2,000	6.5	23.0	12.0	5.5	0.0	0.0
서 류	감자	준고냉지및 고냉지		13.7	3.3	11.4	1,000	13.7	3.3	11.4	0.0	0.0	0.0
		남부해안		10.0	8.8	13.0	1,000	10.0	8.8	13.0	0.0	0.0	0.0
	고구마	기경지		5.5	6.3	15.6	1,500	5.5	6.3	15.6	0.0	0.0	0.0
		개간지		9.0	9.0	24.0	1,500	9.0	9.0	24.0	0.0	0.0	0.0
과 채 류	고추	노지재배		22.5	6.4	10.1	2,000	12.2	11.2	9.1	10.3	0.0	5.8
		시설재배		19.0	11.2	14.9	2,000	10.3	6.4	6.1	8.7	0.0	4.0
		밀식재배		19.0	12.3	15.5	2,000	10.3	12.3	9.4	8.7	0.0	6.1
	피망	시설재배		21.6	8.7	10.4	2,000	10.8	8.7	6.2	10.8	0.0	4.2
	파리고추	시설재배		27.6	9.0	13.2	2,000	13.8	9.0	7.9	13.8	0.0	5.3
	토마토	노지재배		24.0	16.4	23.8	2,000	13.6	16.4	7.9	10.4	0.0	15.9
		시설재배		20.4	10.3	12.2	2,000	11.6	10.3	4.1	8.8	0.0	8.1
	방울토마토	시설재배		22.6	10.6	11.9	2,000	11.3	10.6	4.3	11.3	0.0	8.3
	오이	노지재배		24.0	16.4	23.8	2,000	11.2	16.4	15.9	12.8	0.0	7.9
		시설재배		19.7	10.3	12.2	2,000	9.2	10.3	8.1	10.5	0.0	4.1
	딸기	노지재배		19.0	5.9	10.9	2,000	7.0	5.9	8.3	12.0	0.0	2.6
		시설재배		9.6	4.9	7.4	2,000	3.5	4.9	5.6	6.1	0.0	1.8
	참외	노지재배		25.0	7.7	16.0	1,500	13.0	7.7	8.3	12.0	0.0	7.7
		시설재배		18.7	6.3	10.9	1,500	9.7	6.3	5.7	9.0	0.0	5.2
	멜론	시설재배		8.8	3.0	7.4	2,000	4.4	3.0	3.7	4.4	0.0	3.7
	수박	노지재배		20.0	5.9	12.8	1,500	8.0	5.9	6.4	12.0	0.0	6.4
		시설재배		13.8	4.9	8.7	1,500	5.5	4.9	4.4	8.3	0.0	4.3
	호박	노지재배		20.0	13.3	12.6	1,500	10.0	13.3	5.6	10.0	0.0	7.0
		시설재배		20.0	8.4	9.9	1,500	10.0	8.4	4.4	10.0	0.0	5.5
	가지	노지재배		30.0	12.6	21.4	1,500	13.0	12.6	7.9	17.0	0.0	13.5
시설재배			19.3	8.7	11.2	1,500	8.3	8.7	4.1	11.0	0.0	7.1	

분류	작물명	구분1	구분2	비료 표준사용량(kg/10a)				기비			추비		
				질소	인산	칼리	퇴구비	질소	인산	칼리	질소	인산	칼리
근채류	생강	노지재배 (점파)		17.3	3.5	10.3	2,000	3.5	3.5	2.1	13.8	0.0	8.2
	당근	노지재배		20.0	9.6	12.2	1,500	6.0	9.6	7.9	14.0	0.0	4.3
	무	노지재배		23.4	5.1	8.1	1,500	8.4	5.1	4.1	15.0	0.0	4.0
	열무	시설재배		7.5	3.0	3.0	1,500	2.6	3.0	1.5	4.9	0.0	1.5
	비트	시설재배		5.5	3.0	3.0	1,500	2.8	3.0	1.5	2.7	0.0	1.5
인경채류	양파	평난지		24.0	7.7	15.4	2,000	8.0	7.7	5.8	16.0	0.0	9.6
		준고랭지 및 고랭지		23.3	3.0	15.5	2,000	8.2	3.0	6.2	15.1	0.0	9.3
	마늘	노지재배		25.0	7.7	12.8	2,000	9.0	7.7	4.5	16.0	0.0	8.3
경엽채소류	상추	노지재배		20.0	5.9	12.8	1,500	10.0	5.9	6.4	10.0	0.0	6.4
		시설재배		7.0	3.0	3.6	1,500	3.5	3.0	1.8	3.5	0.0	1.8
	양상추	평야지		5.7	3.0	4.8	1,500	3.4	3.0	2.9	2.3	0.0	1.9
		고랭지		8.2	6.5	7.2	1,500	5.0	6.5	4.3	3.2	0.0	2.9
	배추	노지재배		32.0	7.8	19.8	1,500	11.0	7.8	11.0	21.0	0.0	8.8
		시설재배		17.8	3.0	7.3	1,500	6.2	3.0	4.0	11.6	0.0	3.3
	시금치	노지재배		25.0	5.9	11.9	1,500	10.9	5.9	7.9	15.0	0.0	4.0
		시설재배		6.5	3.0	4.7	1,500	2.6	3.0	3.0	3.9	0.0	1.7
	쑥갓	노지재배		20.0	5.8	14.7	1,500	20.0	5.8	14.7	0.0	0.0	0.0
		시설재배		6.0	3.0	4.2	1,500	6.0	3.0	4.2	0.0	0.0	0.0
	대파	노지재배		25.0	6.6	14.0	1,500	10.0	6.6	8.4	15.0	0.0	5.6
		시설재배		6.2	3.0	4.0	1,500	2.5	5.5	2.4	3.7	0.0	1.6
	쪽파	노지재배		16.0	7.4	12.4	1,500	6.4	7.4	7.4	9.6	0.0	5.0
		시설재배		6.2	3.0	4.0	1,500	2.5	5.5	2.4	3.7	0.0	1.6
	잎들깨	노지재배		20.0	4.3	9.2	1,500	6.0	4.3	3.7	14.0	0.0	5.5
		시설재배		6.4	3.0	6.8	1,500	1.9	3.0	2.7	4.5	0.0	4.1
	양배추	노지재배		32.0	9.0	21.8	1,500	11.2	9.0	12.0	20.8	0.0	9.8
		시설재배		18.4	3.0	8.0	1,500	6.4	3.0	4.4	12.0	0.0	3.6
	부추	노지재배		38.0	10.7	20.8	1,500	19.0	10.7	10.4	19.0	0.0	10.4
		시설재배		24.3	3.0	8.3	1,500	12.2	3.0	4.2	12.1	0.0	4.1
셀러리	노지재배		32.0	6.2	17.2	1,500	11.2	6.2	9.5	20.8	0.0	7.7	
	시설재배		13.7	3.0	6.4	1,500	4.8	3.0	3.5	8.9	0.0	2.9	
치커리	노지·시설		14.8	3.0	11.8	1,500	5.2	3.0	6.5	9.6	0.0	5.3	
케일	시설재배		12.8	3.0	5.4	1,500	4.5	3.0	1.9	8.3	0.0	3.5	
브로콜리	시설재배		6.2	3.0	4.0	1,500	4.0	3.0	2.6	2.2	0.0	1.4	
콜리플라워	시설재배		6.2	3.0	5.2	1,500	4.0	3.0	3.4	2.2	0.0	1.8	

분류	작물명	구분1	구분2	비료 표준사용량(kg/10a)				기비			추비		
				질소	인산	칼리	퇴구비	질소	인산	칼리	질소	인산	칼리
	삼엽채	시설재배		4.9	3.0	3.2	1,500	2.5	3.0	1.6	2.4	0.0	1.6
	신선초	시설재배		21.6	3.0	6.7	1,500	15.1	3.0	4.7	6.5	0.0	2.0
	밭미나리	시설재배		4.7	3.0	4.1	1,500	2.4	3.0	2.1	2.3	0.0	2.0
	엔다이브	시설재배		16.8	3.0	8.9	1,500	8.4	3.0	4.5	8.4	0.0	4.4
	오너멘탈 케일	시설재배		23.2	3.0	6.2	1,500	11.6	3.0	3.1	11.6	0.0	3.1
	스위트펜넬	시설재배		6.2	3.0	8.0	1,500	3.1	3.0	4.0	3.1	0.0	4.0
	서양냉이	시설재배		5.4	3.0	3.8	1,500	2.7	3.0	1.9	2.7	0.0	1.9
산채류	참취			14.0	10.0	9.0	1,500	5.6	10.0	4.5	8.4	0.0	4.5
	미역취			14.0	10.0	9.0	1,500	5.6	10.0	4.5	8.4	0.0	4.5
	고사리		1~2 년	10.0	7.5	7.5	1,500	5.0	7.5	3.8	5.0	0.0	3.7
			3이상	12.0	9.0	9.0	1,500	6.0	9.0	4.5	6.0	0.0	4.5
과수	사과	비옥지	1~4	2.0	1.0	1.0	700	1.2	1.0	0.6	0.8	0.0	0.4
			5~9	2.0	1.0	2.0	1,000	1.2	1.0	1.2	0.8	0.0	0.8
			10~1 4	5.0	2.0	3.0	1,500	3.0	2.0	1.8	2.0	0.0	1.2
			15~1 9	10.0	5.0	8.0	2,000	6.0	5.0	4.8	4.0	0.0	3.2
			20이상	15.0	8.0	12.0	2,500	9.0	8.0	7.2	6.0	0.0	4.8
		척박지	1~4	2.0	1.0	1.0	700	1.2	1.0	0.6	0.8	0.0	0.4
			5~9	4.0	2.0	3.0	1,000	2.4	2.0	1.8	1.6	0.0	1.2
			10~1 4	8.0	5.0	5.0	1,500	4.8	5.0	3.0	3.2	0.0	2.0
			15~1 9	15.0	8.0	12.0	2,000	9.0	8.0	7.2	6.0	0.0	4.8
			20이상	20.0	12.0	20.0	2,500	12.0	12.0	12.0	8.0	0.0	8.0
	배	비옥지	1~4	2.0	1.0	1.0	700	1.4	1.0	0.5	0.6	0.0	0.5
			5~9	3.0	3.0	3.0	1,000	2.1	3.0	1.5	0.9	0.0	1.5
			10~1 4	10.0	5.0	8.0	1,500	7.0	5.0	4.0	3.0	0.0	4.0
			15~1 9	17.0	8.0	15.0	2,000	11.9	8.0	7.5	5.1	0.0	7.5
			20이상	20.0	13.0	20.0	2,500	14.0	13.0	10.0	6.0	0.0	10.0
		척박지	1~4	2.0	1.0	1.0	700	1.4	1.0	0.5	0.6	0.0	1.5
5~9			6.0	4.0	5.0	1,000	4.2	4.0	2.5	1.8	0.0	2.5	
10~1 4			15.0	8.0	12.0	1,500	10.5	8.0	6.0	4.5	0.0	6.0	

분류	작물명	구분1	구분2	비료 표준사용량(kg/10a)				기비			추비		
				질소	인산	칼리	퇴구비	질소	인산	칼리	질소	인산	칼리
			15~19	20.0	13.0	20.0	2,000	14.0	13.0	10.0	6.0	0.0	10.0
			20이상	25.0	18.0	25.0	2,500	17.5	18.0	12.5	7.5	0.0	12.5
	포도	비옥지	1~2	2.0	1.0	1.0	500	1.2	1.0	0.5	0.8	0.0	0.5
			3~4	3.0	2.0	2.0	1,000	1.8	2.0	1.0	1.2	0.0	1.0
			5~10	7.0	4.0	5.0	1,500	4.2	4.0	2.5	2.8	0.0	2.5
			11이상	13.0	7.0	10.0	2,000	7.8	7.0	5.0	5.2	0.0	5.0
		척박지	1~2	2.0	1.0	1.0	500	1.2	1.0	0.5	0.8	0.0	0.5
			3~4	5.0	4.0	4.0	1,000	3.0	4.0	2.0	2.0	0.0	2.0
			5~10	10.0	6.0	8.0	1,500	6.0	6.0	4.0	4.0	0.0	4.0
			11이상	18.0	10.0	15.0	2,000	10.8	10.0	7.5	7.2	0.0	7.5
	복숭아	비옥지	1~2	2.0	1.0	1.0	500	1.4	1.0	0.6	0.6	0.0	0.4
			3~4	3.0	2.0	2.0	1,000	2.1	2.0	1.2	0.9	0.0	0.8
			5~10	7.0	4.0	6.0	1,500	4.9	4.0	3.6	2.1	0.0	2.4
			11이상	13.0	7.0	10.0	2,000	9.1	7.0	6.0	3.9	0.0	4.0
		척박지	1~2	2.0	1.0	1.0	500	1.4	1.0	0.6	0.6	0.0	0.4
			3~4	5.0	3.0	4.0	1,000	3.5	3.0	2.4	1.5	0.0	1.6
			5~10	11.0	6.0	9.0	1,500	7.7	6.0	5.4	3.3	0.0	3.6
			11이상	18.0	10.0	15.0	2,000	12.6	10.0	9.0	5.4	0.0	6.0
	매실		1~2	3.0	1.8	2.1	500	1.0	1.8	0.6	2.0	0.0	1.5
			3~4	5.6	3.4	3.1	1,000	1.7	3.4	0.9	3.9	0.0	2.2
			5~6	8.3	5.0	6.5	1,250	2.5	5.0	2.0	5.8	0.0	4.5
			7~8	11.9	6.0	7.6	1,500	3.6	6.0	2.3	8.3	0.0	5.3
			9이상	14.4	7.1	8.6	2,000	4.3	7.1	2.6	10.1	0.0	6.0
	감		1~2	2.5	1.5	2.0	500	1.3	1.5	1.0	1.2	0.0	1.0
			3~4	6.0	2.0	4.5	1,000	3.0	2.0	2.3	3.0	0.0	2.2
			5~6	10.0	4.0	8.0	1,200	5.0	4.0	4.0	5.0	0.0	4.0
			7~8	15.0	6.0	12.0	1,500	7.5	6.0	6.0	7.5	0.0	6.0
			9~10	19.0	8.0	15.5	1,700	9.5	8.0	8.0	9.5	0.0	7.5
11이상			25.0	12.0	24.0	2,000	12.5	12.0	12.0	12.5	0.0	12.0	
감귤	화산회토양 (온주)	5	11.4	10.0	8.8	1,000	5.7	10.0	2.6	5.7	0.0	6.2	
		10	14.8	14.0	12.2	1,500	7.4	14.0	3.7	7.4	0.0	8.5	

분류	작물명	구분1	구분2	비료 표준사용량(kg/10a)				기비			추비			
				질소	인산	칼리	퇴구비	질소	인산	칼리	질소	인산	칼리	
			15	20.5	17.5	17.0	2,000	10.3	17.5	5.1	10.2	0.0	11.9	
			20이상	23.0	20.0	19.0	2,500	11.5	20.0	5.7	11.5	0.0	13.3	
		만감류	5	13.0	20.0	13.0	1,000	6.5	20.0	3.9	6.5	0.0	9.1	
			10	20.0	35.0	20.0	1,500	10.0	35.0	6.0	10.0	0.0	14.0	
			15	25.0	40.0	25.0	2,000	12.5	40.0	7.5	12.5	0.0	17.5	
			20이상	25.0	40.0	25.0	2,500	12.5	40.0	7.5	12.5	0.0	17.5	
		유자	화산회토양	5	16.0	10.0	13.0	1,000	4.8	10.0	3.9	11.2	0.0	9.1
				10	22.0	14.0	18.0	1,500	6.6	14.0	5.4	15.4	0.0	12.6
				15	31.0	18.0	25.0	2,000	9.3	18.0	7.5	21.7	0.0	17.5
				20이상	35.0	21.0	28.0	2,500	10.5	21.0	8.4	24.5	0.0	19.6
	비화산회 토양		5	9.6	6.3	7.4	1,000	2.9	6.3	2.2	6.7	0.0	5.2	
			10	14.3	9.5	11.2	1,500	4.3	9.5	3.4	10.0	0.0	7.8	
			15	19.2	12.6	14.9	2,000	5.8	12.6	4.5	13.4	0.0	10.4	
			20이상	23.9	15.8	18.4	2,500	7.2	15.8	5.5	16.7	0.0	12.9	
	대추		1	1.3	0.7	0.8	1,500	0.8	0.7	0.5	0.5	0.0	0.3	
			2	2.6	1.3	1.6	2,000	1.6	1.3	1.0	1.1	0.0	0.6	
			3	5.2	2.6	3.2	2,000	3.1	2.6	1.9	2.1	0.0	1.3	
			4	7.8	3.9	4.8	2,500	4.7	3.9	2.9	3.1	0.0	1.9	
			5	10.4	5.2	6.4	2,500	6.2	5.2	3.8	4.2	0.0	2.6	
			6이상	13.0	6.5	8.0	3,000	7.8	6.5	4.8	5.2	0.0	3.2	
	밤나무		1	0.9	0.6	0.5	500	0.9	0.6	0.5	0.0	0.0	0.0	
			2	5.2	5.1	4.8	500	5.2	5.1	4.8	0.0	0.0	0.0	
			3	5.2	5.1	4.8	500	5.2	5.1	4.8	0.0	0.0	0.0	
			4	10.1	5.5	7.9	500	6.1	5.5	5.0	4.0	0.0	2.9	
			5~6	13.2	5.5	10.6	1,000	7.9	5.5	5.3	5.3	0.0	5.3	
			7~9	17.7	10.6	15.8	1,000	10.7	10.6	7.9	7.0	0.0	7.9	
			10~14	26.5	16.2	21.6	1,500	16.0	16.2	10.8	10.5	0.0	10.8	
			15~19	35.5	26.8	32.2	2,000	21.3	26.8	16.1	14.2	0.0	16.1	
20이상			44.4	32.3	42.8	2,500	26.7	32.3	21.4	17.7	0.0	21.4		
참다래		1	3.2	1.0	1.3	500	1.9	1.0	0.8	1.3	0.0	0.5		
		2~3	6.4	2.1	2.7	1,000	3.8	2.1	1.6	2.6	0.0	1.1		
		4~5	9.5	3.1	4.0	1,500	5.7	3.1	2.4	3.8	0.0	1.6		

분류	작물명	구분1	구분2	비료 표준사용량(kg/10a)				기비			추비		
				질소	인산	칼리	퇴구비	질소	인산	칼리	질소	인산	칼리
			6~7	12.7	4.2	5.4	2,000	7.6	4.2	3.2	5.1	0.0	2.2
			성목	15.9	5.2	6.7	2,500	9.5	5.2	4.0	6.4	0.0	2.7
	자두		1~2	3.0	1.5	2.2	1,000	2.1	1.5	1.3	0.9	0.0	0.9
			3~4	6.0	3.1	4.5	1,500	4.2	3.1	2.7	1.8	0.0	1.8
			5~6	9.0	4.5	6.7	2,000	6.3	4.5	4.0	2.7	0.0	2.7
			7~8	12.0	5.9	9.0	2,500	8.4	5.9	5.4	3.6	0.0	3.6
			9이상	15.0	7.4	11.2	2,500	10.5	7.4	6.7	4.5	0.0	4.5
	무화과		1~2	2.6	1.2	2.0	500	1.8	1.2	0.6	0.8	0.0	1.4
			3~4	5.2	2.3	4.1	1,000	3.6	2.3	1.2	1.6	0.0	2.9
			5~6	7.8	3.5	6.1	1,000	5.5	3.5	1.8	2.3	0.0	4.3
			7~9	10.4	4.6	8.2	1,500	7.3	4.6	2.5	3.1	0.0	5.7
			10이상	13.0	5.8	10.2	1,500	9.1	5.8	3.1	3.9	0.0	7.1
	살구		1~2	2.0	1.0	1.5	500	1.4	1.0	1.5	0.6	0.0	0.0
			3~4	3.5	2.5	3.0	1,000	2.5	2.5	3.0	1.0	0.0	0.0
			5~7	7.0	4.0	5.0	1,500	4.9	4.0	5.0	2.1	0.0	0.0
			8~10	11.0	5.5	6.5	2,000	7.7	5.5	6.5	3.3	0.0	0.0
			11이상	15.4	6.9	8.6	2,000	10.8	6.9	8.6	4.6	0.0	0.0
	블루베리		1~2	3.4	1.0	1.5	1,500	1.7	1.0	0.8	1.7	0.0	0.7
			3~4	5.8	2.6	3.0	1,500	2.9	2.6	1.5	2.9	0.0	1.5
			5~6	8.1	3.9	4.5	1,500	4.0	3.9	2.3	4.1	0.0	2.2
7			10.5	5.2	6.0	1,500	5.2	5.2	3.0	5.3	0.0	3.0	
8이상			12.9	6.5	7.5	1,500	6.4	6.5	3.8	6.5	0.0	3.7	
약용작물	백하수오			8.0	4.0	4.0	2,000	4.0	4.0	4.0	4.0	0.0	0.0
	적화수오			14.0	12.0	8.0	2,000	7.0	12.0	8.0	7.0	0.0	0.0
	지황	신품 (지황1호)		16.0	14.0	20.0	2,000	16.0	14.0	20.0	0.0	0.0	0.0
		재래종		12.0	12.0	16.0	2,000	12.0	12.0	16.0	0.0	0.0	0.0
	길경			12.0	10.5	9.0	1,500	6.0	10.5	9.0	6.0	0.0	0.0
	반하			35.0	30.0	50.0	1,500	14.0	30.0	50.0	21.0	0.0	0.0
	구약감자			15.0	12.0	15.0	1,000	7.5	12.0	15.0	7.5	0.0	0.0
	황금			6.0	9.0	6.0	1,500	3.0	9.0	3.0	3.0	0.0	3.0
	복분자	1		8.4	6.8	6.8	1,500	4.2	3.4	3.4	4.2	3.4	3.4
		2이상		14.7	11.9	11.9	2,000	6.3	5.1	5.1	8.4	6.8	6.8
마			30.6	21.7	26.7	2,500	12.2	21.7	10.7	18.4	0.0	16.0	

분류	작물명	구분1	구분2	비료 표준사용량(kg/10a)				기비			추비			
				질소	인산	칼리	퇴구비	질소	인산	칼리	질소	인산	칼리	
	오미자		1	4.3	2.2	2.7	1,000	2.2	2.2	1.9	2.2	0.0	0.8	
			2	6.4	3.2	4.1	1,500	3.2	3.2	2.9	3.2	0.0	1.2	
			3이상	10.7	5.4	6.8	1,500	5.4	5.4	4.8	5.4	0.0	2.0	
	구기자			14.0	14.0	14.0	3,000	8.0	14.0	10.0	6.0	0.0	4.0	
	황기			6.0	7.0	8.0	1,500	3.0	7.0	4.0	3.0	0.0	4.0	
	백지			12.8	12.0	6.1	1,200	6.4	12.0	6.1	6.4	0.0	0.0	
	황련			6.0	6.0	10.0	1,500	3.0	6.0	10.0	3.0	0.0	0.0	
	스테비아			10.0	10.0	10.0	1,000	5.0	10.0	10.0	5.0	0.0	0.0	
	박하			12.0	6.0	5.0	1,500	4.8	6.0	5.0	7.0	0.0	0.0	
	맥문동			20.0	18.0	18.0	1,500	8.0	18.0	9.0	12.0	0.0	9.0	
	울무			18.0	6.0	6.0	1,500	7.2	6.0	6.0	10.8	0.0	0.0	
	향부자			8.0	6.0	10.0	700	4.0	6.0	5.0	4.0	0.0	5.0	
	더덕			6.0	6.0	6.0	1,500	4.2	6.0	6.0	1.8	0.0	0.0	
산수유	성목 (50이상)			6.8	3.0	4.2	1,500	4.8	3.0	3.0	2.0	0.0	1.2	
화 훼 류	장미			58.0	58.0	48.0	6,000	18.0	18.0	18.0	40.0	40.0	30.0	
	국화	온실절화		22.0	22.0	20.0	2,000	5.5	22.0	5.0	16.5	0.0	15.0	
		노지재배		50.0	17.0	17.0	2,000	12.5	17.0	4.2	37.5	0.0	12.8	
	카네이션			32.0	39.0	78.0	3,000	2.0	39.0	3.0	30.0	0.0	75.0	
	구근류			20.0	12.0	12.0	1,000	0.0	12.0	6.0	20.0	0.0	6.0	
	1년초	절화재배			12.0	9.0	12.0	1,000	9.0	9.0	9.0	3.0	0.0	3.0
노지재배				20.0	20.0	15.0	1,000	20.0	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0	
기 타	뽕나무	신규조성		25.0	11.0	15.0	2,000	8.0	3.0	5.0	17.0	8.0	10.0	
		밀식기성		30.0	13.0	18.0	2,000	12.0	5.0	7.0	18.0	8.0	11.0	
	목초	조성용		8.0	20.0	7.0	2,000	8.0	20.0	7.0	0.0	0.0	0.0	
		관리용		21.0	15.0	18.0	-	0.0	0.0	0.0	21.0	15.0	18.0	
	청예옥수수			20.0	15.0	15.0	2,000	10.0	15.0	15.0	10.0	0.0	0.0	
	연초	황색종			9.8	5.3	18.8	1,500	9.8	5.3	18.8	0.0	0.0	0.0
		버어리종			17.6	9.5	33.8	1,500	17.6	9.5	33.8	0.0	0.0	0.0
	차나무			1	12.0	4.0	6.0	1,500	3.0	2.0	3.0	9.0	2.0	3.0
				2	30.0	10.0	15.0	1,500	6.0	5.0	7.5	24.0	5.0	7.5
				3	36.0	12.0	18.0	1,500	7.2	6.0	9.0	28.8	6.0	9.0
4				42.0	14.0	21.0	2,000	8.4	7.0	10.5	33.6	7.0	10.5	
5				48.0	16.0	24.0	2,000	9.6	8.0	12.0	38.4	8.0	12.0	

분류	작물명	구분1	구분2	비료 표준사용량(kg/10a)				기비			추비		
				질소	인산	칼리	퇴구비	질소	인산	칼리	질소	인산	칼리
			6	54.0	18.0	27.0	2,000	10.8	9.0	13.5	43.2	9.0	13.5
			7이상	60.0	20.0	30.0	2,500	12.0	10.0	15.0	48.0	10.0	15.0

< 편집에 도움주신 분 : 황선웅 농학박사 >

□ 주요약력

- 충북대학교 농학과
- 단국대학교 농학석사
- 한경대학교 농학박사
- 현재 충북대학교 농업생명환경대학 토양학 강사
- 한국토양비료학회 회원
- (전)충북농업기술원 음성시설채소시험장장
- (전)고령지농업연구소 환경보전과장
- (전)국립농업과학원, 국립식량과학원 연구실장
- (전)한국토양비료학회 총무부회장

[작성 인용문헌]

1. 김완진. 2006. 실용비료 해설. 도서출판 상록사.
2. 김이열, 홍순달, 신건철. 2013. 개정 실용 토양학. 더북가든.
3. 농촌진흥청. 2002. 올바른 비료사용법. 농촌진흥청.
4. 농촌진흥청. 2012. 새농민 교육 자료. 농촌진흥청.
5. 농촌진흥청. 2016. 농촌진흥청 토양환경 정보 시스템. 농촌진흥청.
6. 이춘수. 1999. 흡살리기와 시비기술. 농협중앙회.
7. 임선옥. 1997. 식물영양·비료학. 일신사.
8. 정영상 외 10인. 2005. 토양학. 강원대학교 농업전문경영인 트랙사업단.
9. J.Benton Jones et al. 1991. Plant Analysis Handbook.
10. 조성진 외 12인. 2003. 삼정 비료학. 향문사.
11. 조백현 외 11인. 1999. 삼정 토양학. 향문사.
12. 홍순달. 2016. 생명의 환경 토양학. 충북대학교 출판부.
13. 황선웅. 2003. 작물생리의 이해와 활용. 국립농업과학원.
14. 황선웅. 2003. 토양비료의 기초와 응용. 국립농업과학원.