

농약과 비료의 조화있는 사용이 안전增收의 길

토양화학연구담당관 洪鍾雲
 △농촌진흥청 농업기술연구소

1. 머릿말

깨끗한 환경에 대한 인식이 높아짐에 따라, 비료와 농약의 사용에 대해서도 깊은 관심을 보이기 시작하는 것 같다. 어떤 성급한 이들은 아예 비료나 농약을 쓰지 말자고 주장하기까지 한다. 비료를 쏘으므로 작물이 무성하게 자라고 작물이 무성하게 자라면 여러가지 병과 벌레가 더 덤비게 됨으로 농약을 쓰지 않을수 없게 되며 농약을 쓰다보면 환경도 오염되고, 또 농약이 묻은 혹은 농약을 흡수한 농산물을 먹게 될 위험도 있다는 것이 이들 성급한 이들의 걱정이다. 상식적으로 생각해 볼때 이 걱정을 터무니 없는 걱정이라고 말할 사람은 아무도 없다. 그러나 오늘날 농업에 있어서 비료나 농약의 사용을 전적으로 배제한다는 것은 현실적으로 불가능 하다. 이것은 생활수준이 높은 나라들에서 더욱 그렇다. 생활수준이 높은 나라일수록 국민 한사람이 먹는 농산물의 양이 많기 때문에 농산물의 생산량이 많아야 되며, 또 그런 나라의 농민들은 농민들 대로 높은 수준의 생활을 추구하게 마련이므로 채산성 있는 농업을 피하게 마련이다. 채산성 있는 농업에 있어서 단위면적당 생산량을 높이는 기술의 도입만큼 중요한 것은 없으며, 단위면적당 생

산량을 높임에 있어 비료와 농약을 빼 놓을 수는 없는 것이다. 따라서 선진국일수록 농사에 비료와 농약을 쓰는 양이 많게 마련이다. 이런 상황을 생각해 볼때, 그리고 앞으로 인구는 계속 늘며 국민 한 사람당 농산물의 소요량도 계속 증가할 것임을 생각할때, 농업에 있어 비료나 농약의 사용을 배제 한다는 것은 매우 비현실적인 생각이라 할수 있다. 그렇다고 비료나 농약을 무분별하게 많이 쓰는 것이 옳다고도 할수 없다. 목표하는 양의 농산물을 생산하는데에 필요한 양을 꾸도있게, 그리고 효과적으로 쓰면서 부작용을 뒀수 있는 한 최소로 줄일수 있는 방법을 강구하는 것이 오늘날, 그리고 앞으로도 우리가 택할수 있는 대안일 것이라고 생각된다. 이런 뜻에서, 오늘날의 비료나 농약의 사용이 옳은 방법으로 되고 있는지를 살펴 보고, 그 방법의 개선에 대해 생각해 보는 것은 뜻이 있는 일일 것이다.

2. 어떻게 시비할 것인가?

지면이 제한돼 있기 때문에 벼농사를 중심으로 이 문제를 생각해 본다. 통일계통의 다수성 신품종이 농가에 보급된 후 1977년까지는 벼에 대한 질소비료 시용량에 대해 지도

기관은 그다지 심각하게 생각하지 않았던 것이 사실이다. 농가에서는 전년도의 경험을 토대로 질소비료 시용량을 해마다 대담하게 늘렸던 것이 사실이며, 그렇게 함으로서 수량은 점차 높아져서 1977년에는 국내에서 사상 최고이며, 세계적으로 보더라도 국가 평균수량으로서는 가장 높은 수량인 쌀 494kg/10a까지 낼수 있었다. 이 때까지만 하더라도 농촌지도소에서는 질소비료를 15kg/10a정도 주도록 지도는 했으나 그 양을 넘겨서 주는 농가에 대하여 별로 간곡하게 감비하도록 지도하지는 않았던 것으로 기억된다. 그러나 1978년, 통일계통의 신품종이 도열병에 대하여 이병화되고, 병이 크게 발생하자 1979년에는 농가에 대하여 비료 과용을 말도록 적극적인 지도를 했다. 금년도에도 이 방침에는 변함이 없을 것 같아 보인다. 그런데 비료를 얼마나 주도록 지도할 것인가를 결정하는 데에 큰 어려움이 있다.

병 발생을 의식해서 비료주는 양을 너무 줄이면 소출이 현저히 감소하고, 높은 수량을 목표로 비료를 넉넉히 주도록 하면 병 발생이 심해질 것이므로 시비량을 어느선으로 정할 것이냐에 대해서는 쉽사리 결단을 내리기 어렵다. 그렇다고, 언제까지나 이 궁리 저 궁리하면서 결

탄을 미룰 일도 아니다.

작물에 대한 시비량을 결정하는 방법에는 여러가지가 있을 수 있다. 전국에 걸쳐 실시된 비료시험을 통해 밝혀진 적량을 택할수도 있고, 목표 수량을 정해 놓고 그 수량을 내는데에 필요한 비료량을 택할수도 있는데, 현재 우리나라의 경우에는 후자가 더 타당성이 크다고 보아야 할 것 같다. 그 까닭은 쌀에 관한한 연간 생산 목표가 정해지며 그것을 달성하기 위해 많은 지도 및 행정력을 기울이고 있기 때문이다. 즉, 금년에도 작년에 이어 우리나라의 쌀 생산 목표량은 4,200만석인데, 이 양을 약 120만정보의 벼 식부면적에서 낼려면 반당 쌀 500kg은 내야 된다는 뜻이며, 따라서 비료 주는 양도 반당 쌀 500kg을 내는데 필요한 양으로 결정해야 함을 뜻하기도 한다. 상황이 이렇게 주어질 이상, 병 발생이 두려우니 비료량을 막연하게 줄여 보자든지, 또는 품종의 능력이 허용하는 한 많은양의 비료를 주어서 소출을 높일수 있는데까지 높여 보자든가 하는 생각은 일단 보류돼야 할 것이며 우리의 관심은 쌀을 반당 500kg내는데 필요한 시비량이 얼마냐에 집중된다.

쌀 목표수량이 그 품종이 낼수 있는 능력의 범위안에서 정해졌다면 <오늘날 보급되고 있는 우리나라 벼

품종들의 능력은 반당 쌀 500kg을 넘음) 비료시용량은 다음 공식에 의해 결정할 수 있다.

$$\text{시비량} = \frac{\text{성분흡수량} - \text{성분천연공급량}}{\text{비료이용율}} \times 100$$

이 식에서 성분흡수량은 질소를 예로들면 쌀 500kg을 낼때 벼가 흡수해야할 질소량으로, 약 13kg정도 되며, 성분천연공급량은 비료를 주지 않은 상태에서 토양과 관개수로부터 공급된 양분의 양으로, 질소의 경우 반당 7.5kg정도 된다. 또한나의 변수, 비료이용률은 시용된 비료성분의 식물체에 의한 흡수율을 가 르키는데 이 값은 토양과 시비방법에 따라 크게 달라진다. 질소의 경우 관행법 대로 비료를 표층에 줄 경우 30%전후이다. 이 값들을 위 식에 넣어 계산해 보면 쌀 반당 500kg을 내는데 필요한 질소비료량은 관행 방법대로 시용할 경우 반당 약 18.2kg이 된다. 여기에서 주의할 점이 있다. 이 양은 천연공급원으로 부터 흡수되는 질소량이 7.5kg, 시용된 질소비료의 이용률이 30%일때 를 기준으로 산출된 값으로, 실제로 이 값은 토양과 관개수의 성질에 따라, 그리고 비료를 주는 방법에 따라 크게 변동될 수 있다는 사실이다.

작황의 안정화를 위하여 비료를

적게 주고자할 경우 그 방안이 없는 것은 아니다. 그것은 위 식에서 성분의 천연공급량을 크게하고, 또 비료이용률을 높임으로서 가능하다. 예컨대 심경, 퇴비증시, 규산질비료등 개량계의 합리적 시용을 통하여 비옥한 작토층을 두껍게 만들면 토양에서 공급되는 질소량을 상당히 늘릴수 있을 것이며, 전층시비 혹은 심층시비를 하면 비료이용률도 현재의 30%전후에서 40~50%까지 올릴수 있는데, 지력질소 공급량을 반당 1kg쯤 늘리고, 비료 이용률을 40%로 올렸을때, 반당 쌀 500kg을 내는데 필요한 질소비료 시용량은 약 11kg/10a로 줄며, 지력질소 공급량은 그대로 두고 비료 이용률만 40%로 올린다 해도 쌀 500kg/10a를 내는데 필요한 비료량은 14kg/10a로 준다. 지력을 증진하고, 비료주는 방법을 개선 함으로서 관행 방법으로 반당 18kg의 질소비를 주어야 낼수 있는 수량을 질소비료를 반당 11~14kg만 주고서도 낼수 있다는 뜻이다. 그런데 이에 대한 농가의 인식이 아직도 미흡한 현실이다. 질소 비료를 반당 4~7kg절약 한다는 것은 개개 농가로 보아서는 그다지 큰 절약이 아닐지도 모른다. 그러나 전국적으로 따지면 벼농사에서만도 요소 104천톤~182천톤, 환산하면 125억~218억원이라는 큰 절약이 된

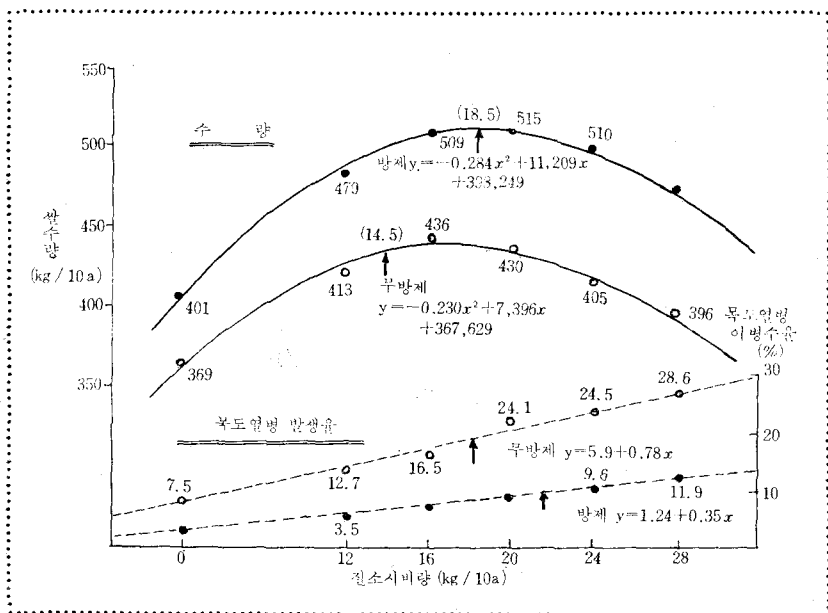
다. 이것은 현재의 비료값을 기준으로 한 것인데 앞으로 석유 값이 계속올라갈 때, 비료 절감이 지니는 의미는 더욱 커지게될 것이다. 지력 증진과 시비방법 개선(주로 전층 또는 심층시비)을 통한 질소비료 시용량의 절감은 비료 절약이라는 효과 외에 농가의 비료 남용 의식을 고칠수 있게 되며, 이것은 비료 남용에서 오는 병해충 발생의 심화를 막는 효과도 함께 가져온다.

3. 비료 주는양과 벼의 병 발생과의 관계

질소비료를 많이 주면 여러가지 병 발생이 더 심해진다는 사실은 이미 상식화 돼 있어 재론의 여지가 없는것 같다. 그런데, 문제는 병 발생의 심화를 지나치게 의식한 나머지 비료 주는 것을 너무 두려워 하는 경향이 생기고 있다는 사실이다. 물론 비료는 필요 이상은 주어서는 안된다. 그렇다고 목표하는 수량을 내기 위해 꼭 필요한 양조차 주지 않고서는 농사가 제대로 될 수 없음도 명심해야할 것이다. 이상스럽게 들릴지 모르지만, 농사를 짓는 목적은 목표하는 농산물의 소출을 내기 위함에 있지 결코 병해충의 피해 없는 작물을 가꿔보자는 데에 있는 것은 아니다. 작물을 병해충으로부터

더 보호하는 것은 작물의 소출을 높
이려는데에 있겠지만 그러나 작물의
소출을 높이는 일은 병해충을 철저
히 막는것으로만은 이룩될수 없다.
비료를 필요한 만큼 주어 작물의 생
육을 왕성하게 해야 높은 수량을 낼
수 있는 바탕이 우선 마련되는 것이
며, 병해충 방제는 이렇게 이룩된
증수의 바탕을 실제로 증수에 연결
되게 하는 것이다. 이것은 너무도
평범한 상식이다. 그러나 병이 한번
발생하면 이 사실을 망각하고, 병
막기에 너무 열중한 나머지 주어야
할 비료조차 주지 않는 허둥됨을 중

중 볼수 있어 문제가 된다. 병 발생
이 되기 쉬운 조건에 있는 포장에
질소비료를 주면 출수록 병 발생은
더 심해진다. 그렇다고 해서 질소
사용이 늘 소출의 감소를 가져오는
것은 아니다. 어느 정도 병이 발생
하는 논에서도 어떤 수준까지의 비
료 사용은, 시비량증가에 따라 병
발생정도가 커짐에 불구하고, 벼 수
량을 높인다. <그림 1>은 1979년
농업기술연구소에서 얻은 시험 성적
의 한 예인데, 목도열병 발생이 비교
적 심했던 포장들에서 도열병을 방
제한(일도열병 2회, 목도열병 2회)



<그림 1> 질소비료 사용량과 목도열병발병률 및 쌀수량과의 관계(품종: 밀양 23호, 농기연 1979) 단, ↑표는 적정사용량과 적정시비량때 목도열병 발병률.

조건과 도열병방제를 하지 않은 조건에서 질소 비료 시용양별, 목도열병 발병율과 쌀수량을 살펴본 것이다.

우선 도열병 방제를 하지 않은 경우를 보면, 질소비료를 주지 않았을 때 목도열병 발병율은 5.9%로 질소 14.5kg/10a를 준 때(10.9%)보다 낮으나 쌀 수량은 전자에서 369kg/10a 후자에서 426kg/10a로, 후자에서 현저히 높다. 이런 경향은 도열병 방제를 한 경우에도 같다. 이 성적은 또, 도열병 방제의 효과는 비료를 주지 않았을 때 보다는 비료를 주었을 때 더 크고, 적절한 방제가 전제됐을 때에라야 많은 양의 비료를 주어 높은 소출을 낼수 있음을 말해 주기도 한다. 여기에서 분명히 알수 있는 것은, 비료와 농약의 조화 있는 사용을 배제하고는 결코 모든 논에서 목표하는 수량을 낼수는 없다는 사실이다.

4. 맺는 말

우리나라 농사에 있어 비료와 농약의 사용은 불가피하며, 비료는 보다 효율있게, 그리고 비료와 농약은 서로 조화있게 써야 한다는, 극히 상식적인 이야기들은 장황하게 한것 같다. 그런데 문제는 이 평범한 진실이 진실로 받아 들여지지 않고 또

실천되고 있지 못한데에 있다. 깨끗한 환경에 대한 주장을 앞세워 이른바 자연농법이니, 유기농법이니 하는 당장 널리 실현하기 어려운 주장들, 과거의 습관에 젖어 비료는 늘 표층에 주어 손실을 많게하는 일들 그리고 병이 좀 낫다 하면 비료 줄이기부터 생각하고, 이약 저약 때 도없이 약 뿌리기에 여념이 없는 일들, 모두가 사리에 맞지 않는 일들이다. 현재 장려되고 있는 신품종 벼에 있어서, 특별히 늦게 심지 않는 한 그리고 고냉지와 같은 특수한 지대가 아닌 곳에서는 질소 14~15kg/10a(이 가운데 50%는 전층시비로 기비에 시용함) 시용하고 예찰 결과에 따라 적기 방제를 실시하면, 약제의 과다한 사용을 하지 않으면서 전국 평균 쌀 수량을 500kg/10a 정도는 낼수 있을 것으로 생각된다. 언제나 문제가 되는 것은 비료를 계획없이 주고, 병이 발생한 뒤 뒤늦게 방제에 나서다보면 주어야 할 비료는 다주지도 못한채 병이 심하게 발생하고, 때를 놓친 상태에서 농약을 쓰다보면 약은 약대로 들어가도 약효는 별로 거두지 못하는 결과를 갖어오는 데에 있는 것 같다. 비료와 농약의 조화있는 사용 없이는 우리가 목표하는 소출은 낼수 없음을 믿고 계획적인 시비와 방제에 임해야 할 것임을 강조하고 싶다.