

B1. 벼 한계질소농도회석곡선의 결정

서울대학교 농업생명과학대학 : 이변우 · 김준환 · 최일선*

Determination of a Critical Nitrogen Dilution Curve for Rice

Seoul National University : Lee, Byun-Woo · Kim, Jun-Hwan · Cui, Ri-Xian*

실험목적

효율적인 질소비료의 사용을 위해서는 각 시기별 최적 질소영양상태를 알아야 하며, 또한 벼의 질소영양상태를 진단 또는 추정할 수 있어야 한다. 시기별 최적 질소영양상태를 얻기 위한 기초작업으로서 생육단계별로 생장을 최대로 할 수 있는 최소한의 질소농도인 한계질소농도(Critical Nitrogen Concentration)가 결정되어야 한다. 본 실험은 벼에서 생장에 따른 한계질소농도회석곡선을 추정하기 위하여 수행되었다.

재료 및 방법

공시품종 : 화성벼, 다산벼, 동진벼, 오대벼

시비처리 : 질소 6, 12, 18, 24, 30 kg N/10a(1999년)

12, 24, 36, 48 및 0, 14, 22 kg N/10a(2000년)

재식방법 : 1주 3본, 15×30cm 재식거리로 1999년에는 5월16일에, 2000년에는 5월19일에 이앙

조사항목 : 생육기간 중 2주 간격으로 지상부 건물중, 전질소 함량(Micro-Kjeldahl법)을 조사

한계질소농도회석곡선 : 각 측정시기별로 질소비료처리간에 건물중이 증가하는 구간과 더 이상 증가하지 않는 구간을 최소유의차 검정(10% 유의수준)을 통해 분리하고, 증가가 일어나는 구간에서 지상부 질소농도와 건물중간에 직선회귀를 구하고, 건물중이 더 이상 증가가 일어나지 않는 구간에 대해서는 수직선을 구하여, 이 두 직선의 교점을 한계질소농도점(Critical Nitrogen Concentration, N_c)으로 결정하였다. 한계질소농도점과 이에 상응하는 지상부건물중과의 회귀곡선이 critical nitrogen dilution curve가 된다. 여기에서 사용되는 지상부 건물중(W)과 질소농도의 단위는 각각 t/ha와 %이다.

결과 및 고찰

1) 지상부 건물중이 약 1.7t/ha이하인 생육초기에는 질소가 limiting한 조건에서의 최고 질소농도 4.27%(at 0.21t/ha shoot dry weight)와 non-limiting한 조건에서의 최저 질소농도 3.89%(at 1.1t/ha) 평균값인 4.08%를 생육초기의 한계질소농도로 결정하였다.

2) 건물중이 약 1.7t/ha 이상일 때에는 통계적인 방법에 의해 한계질소농도점을 구할 수가 있었으며, 이러한 한계질소농도점과 지상부 건물중과의 회귀식 즉, 한계질소농도곡선은 $N_c=5.19W^{-0.4263}$ 로 표현되었다.

Table 1. ANOVA table for critical nitrogen dilution curves for Japonica type cultivars and Tongil type cultivars.

	Source	DF	Sum of Squares	F-Value	Prob>F
Japonica	Model	1	4.379	182.17	<0.0001
	Error	6	0.144		
	C-total	7	4.524		
Tongil	Model	1	4.308	145.55	<0.0001
	Error	6	0.178		
	C-total	7	4.486		
Japonica + Tongil	Model	1	7.522	298.48	<0.0001
	Error	14	0.302		
	C-total	15	7.824		

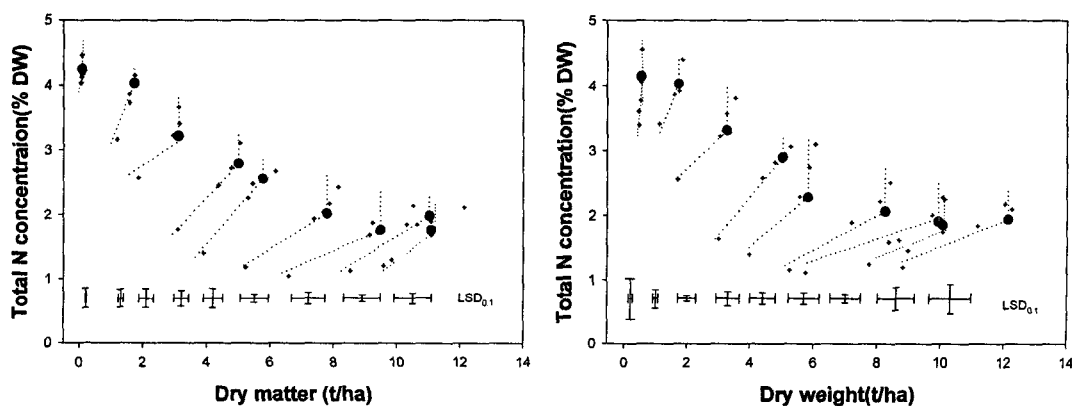


Fig. 1. Relationship between shoot nitrogen concentration and shoot biomass in the Japonica rice varieties(left) and Tongil varieties(right). Critical N point(●) were calculated according to Justes et al(1994).

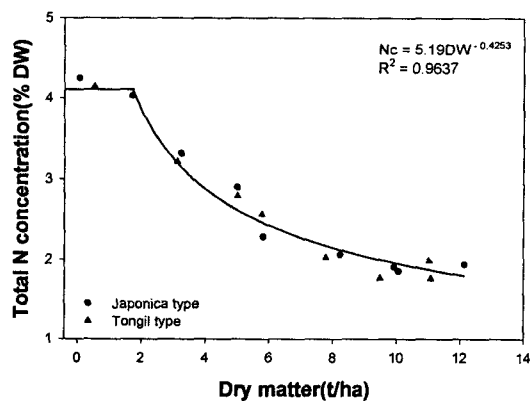


Fig. 2. Critical shoot nitrogen dilution curve obtained by pooling the data for two type(Japonica and Tongil type) of rice varieties.

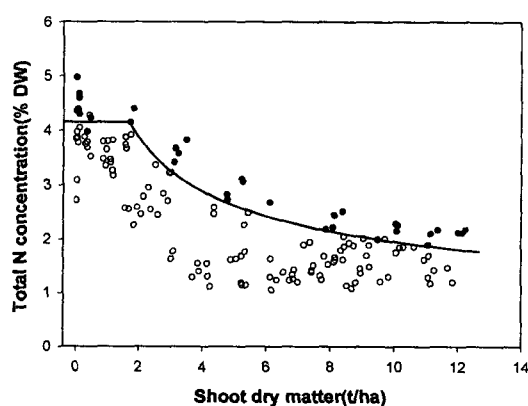


Fig. 3. Validation of the critical N dilution curve : ○, N limiting growth condition; ●, N non-limiting growth condition; —, critical N dilution curve.