

THIẾT LẬP “HỆ THỐNG CHẨN ĐOÁN VÀ KHUYẾN CÁO TÍCH HỢP (DRIS)” ĐỂ ĐÁNH GIÁ TÌNH TRẠNG DINH DƯỠNG CỦA CÂY BẮP LAI TRÊN ĐẤT PHÙ SA TỈNH AN GIANG

Lê Phước Toàn^{1*}, Ngô Ngọc Hưng¹

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm: (1) Xây dựng được bộ DRIS chuẩn cho bắp lai trên đất phù sa An Giang; (2) Đánh giá mức độ thích hợp của bộ chuẩn DRIS để chẩn đoán tình trạng dinh dưỡng bắp lai ở An Giang. Đề tài được thực hiện vào vụ đông xuân 2014 - 2015 và 2015 - 2016 trên các ruộng trồng bắp lai trên đất phù sa tại huyện An Phú, tỉnh An Giang. Mẫu lá của giống bắp lai NK7328 (n=129) được thu vào giai đoạn phát triển của cây R1 (là giai đoạn phun râu của cây bắp). Đã xây dựng được bộ DRIS chuẩn để sử dụng trong chẩn đoán tình trạng dinh dưỡng khoáng của cây bắp lai trên đất phù sa. Có mối tương quan hồi qui giữa hàm lượng N, P, K, Ca và Mg trong lá bắp lai và chỉ số DRIS với hệ số xác định (R^2) dao động 0,4-0,7. Ngoại trừ trên đất phù sa bao đê, Mg có hệ số xác định $R^2 = 0,9$. Các nghiệm thức bón khuyết dưỡng chất được sử dụng để thẩm định kết quả chẩn đoán tính thích hợp của DRIS, chỉ số DRIS đối với N, P và K của đất bao đê mang giá trị âm thể hiện tình trạng cung cấp các dưỡng chất này rất kém và nó được đánh giá kém hơn so với đất không bao đê. Sử dụng chỉ số DRIS cho kết quả chẩn đoán phù hợp với thực tế về đáp ứng năng suất của hai loại đất, việc bổ sung các loại dinh dưỡng khoáng N, P, K, Ca và Mg làm tăng năng suất bắp lai trên đất bao đê cao hơn so với đất không bao đê.

Từ khóa: Bắp lai, đạm, đất phù sa, hệ thống tích hợp chẩn đoán và khuyến cáo (DRIS), kali, lân.

1. MỞ ĐẦU

Phân bón là một trong những yếu tố quan trọng quyết định mức gia tăng sinh trưởng và năng suất của bắp lai. Trước đây, để chẩn đoán tình trạng dinh dưỡng cho cây trồng chủ yếu dựa vào kết quả phân tích đất và phân tích khả năng hấp thu của cây vào giai đoạn thu hoạch. Tuy nhiên, các phương pháp này vẫn còn nhiều hạn chế, chưa phản ánh được tình trạng dinh dưỡng sẵn sàng cung cấp cho cây trong suốt vụ trồng và rất biến động theo vị trí lấy mẫu và tuổi mô. DRIS (diagnosis and recommendation intergrated system-hệ thống tích hợp chẩn đoán và khuyến cáo) là phương pháp giúp chẩn đoán tình trạng dưỡng chất trong cây thông qua phân tích lá và có thể khắc phục cho những hạn chế của phương pháp phân tích đất (Gascho & Elwali, 1979; Meyer, 1975). Từ phương pháp này, các số liệu phân tích lá được diễn giải trên cơ sở mối quan hệ tương tác giữa các chất dinh dưỡng, chứ không phải nồng độ riêng lẻ của từng chất dinh dưỡng. DRIS là phương pháp sử dụng quan hệ tỉ lệ giữa các chất dinh dưỡng ở ruộng cần chẩn đoán so sánh với các tỉ lệ đã được

thiết lập tương ứng từ các ruộng có năng suất cao (gọi là tiêu chuẩn DRIS) cho một loại cây trồng cụ thể nào đó. Để ruộng cây trồng cần chẩn đoán có năng suất cao thì tỉ lệ giữa các chất dinh dưỡng ở ruộng cần chẩn đoán phải tương đương với tỉ lệ tương ứng của tiêu chuẩn DRIS (Reis và Monnerat, 2002). Nghiên cứu của Baldock & Schulte (1996) cho rằng phương pháp này giúp phân loại tình trạng dưỡng chất trong cây từ thiếu đến dư thừa và tìm ra nguyên nhân giới hạn năng suất cây trồng do mất cân bằng dưỡng chất. Theo Mourão Filho (2004) giai đoạn sinh trưởng thực vật để lấy mẫu lá là một yếu tố thiết yếu cho việc áp dụng phương pháp này. Trên cây bắp giai đoạn sinh trưởng V10 và R1 là giai đoạn phát triển thiết yếu cho quá trình hình thành năng suất (Modesto *et al.*, 2014). Bộ chuẩn DRIS cho cây bắp lai đã được xây dựng ở nhiều vùng địa lý khác nhau trên thế giới như: Quebec-Canada, Georgia-Mỹ... (Modesto *et al.*, 2014; Elwali *et al.*, 1985) theo phương pháp của Walworth và Sumner (1987). Ở Việt Nam vẫn chưa có nghiên cứu nào về hiệu quả chẩn đoán của phương pháp này cho cây bắp lai. Ở An Phú, An Giang theo kết quả điều tra của Lâm Ngọc Dung (2014) đối với đa phần người dân trồng bắp việc bón cân đối dưỡng chất đa, trung và vi lượng

¹ Trường Đại học Cần Thơ
Email: lptloan@ctu.edu.vn

còn rất hạn chế. Do đó mục tiêu của đề tài này là: (1) Xây dựng được bộ DRIS chuẩn cho bắp lai trên đất phù sa huyện An Phú, tỉnh An Giang; (2) Đánh giá mức tích hợp của bộ chuẩn DRIS để chẩn đoán tình trạng dinh dưỡng bắp lai ở An Phú, An Giang.

Địa điểm thu mẫu lá bắp: được thu trên các vườn trồng bắp lai trên đất phù sa tại huyện An Phú, tỉnh An Giang vụ đông xuân (ĐX) 2014 – 2015 và 2015 - 2016.

Đặc tính đất được trình bày ở bảng 1.

2. PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Phương tiện

Bảng 1. Đặc tính đất mặt (0-20 và 20-40 cm) của địa điểm thu mẫu lá bắp tại huyện An Phú, tỉnh An Giang

(n_đ=51, n_{nd}=47)

Chỉ tiêu	Đơn vị	Tầng 0-20 cm			Tầng 20-40 cm		
		Bao đê	Không bao đê	T.Test	Bao đê	Không bao đê	T.Test
pH		7,09±0,21	5,98±0,30	**	7,31±0,25	6,71±0,18	**
EC	mS/cm	0,33±0,12	0,15±0,05	**	0,22±0,07	0,10±0,02	**
P _{đtr2}	mg kg ⁻¹	37,7±9,60	34,4±14,7	ns	25,3±12,0	16,9±4,59	ns
P _{ts}	%	0,07±0,01	0,07±0,01	ns	0,05±0,01	0,05±0,01	ns
CHC	%	1,62±0,18	2,22±0,18	**	1,32±0,16	1,63±0,12	**
N _{ts}	%	0,14±0,02	0,13±0,01	ns	0,10±0,01	0,11±0,01	ns
CEC	meq/100 g	16,5±1,27	15,6±1,31	ns	16,2±1,10	16,2±1,30	ns
Na ⁺	meq/100 g	1,10±0,47	1,48±0,50	ns	0,98±0,42	1,59±0,43	ns
K ⁺	meq/100 g	0,37±0,09	0,28±0,05	ns	0,25±0,06	0,22±0,03	ns
Ca ²⁺	meq/100 g	9,50±1,02	8,48±1,00	ns	9,33±0,90	9,59±0,68	ns
Mg ²⁺	meq/100 g	3,82±0,35	2,61±0,31	**	3,55±0,30	2,94±0,30	**
Cu	ppm	21,6±2,25	24,1±1,54	ns	21,5±2,76	24,2±1,46	ns
Fe _{tư do}	%Fe ₂ O ₃	2,46±0,16	1,94±0,23	**	2,63±0,21	2,16±0,23	**
Zn	ppm	125±10,8	150±7,25	**	124±9,35	149±5,26	**
Mn	ppm	505±80,5	305±78,8	**	509±56,8	354±80,2	**
Sa cấu	Cát (%)	16,3±2,68	21,9±4,44	ns	16,2±2,95	10,5±2,72	ns
	Thịt (%)	52,9±1,41	48,2±3,61	ns	53,9±4,12	53,8±0,62	ns
	Sét (%)	30,8±1,33	29,9±0,94	ns	29,9±1,18	35,7±2,11	ns

pH (đánh giá theo thang đánh giá của Washington State University – Tree Fruit Research & Extension Center (2004)); EC (Western Agricultural Laboratories, 2002); đạm tổng số (Apal Agricultural Laboratory, 2016); PBray (Oregon state university extension service, 2004); chất hữu cơ (Metson, 1961); khả năng trao đổi cation -CEC (Landon, 1984); K⁺ (theo Kyuma, 1976); canxi, magiê trao đổi (Marx E. S., J. Hart & R. G. Steven, 2004); vi lượng Cu, Fe, Zn và Mn (Buchholz et al, 2004); loại đất (sơ đồ tam giác sa cấu của USDA) trích dẫn từ Ngô Ngọc Hưng (2009).

Giống bắp lai khảo sát: là giống NK7328 của Công ty Syngenta được công nhận và cho sản xuất vào tháng 10/2010. Thời gian sinh trưởng 95-100 ngày, chống chịu sâu bệnh tốt, màu hạt đẹp. Năng suất của giống 10-12 tấn/ha. Mật độ hạt gieo trồng 55.000 – 60.000 cây ha⁻¹ với 2 hột/lỗ.

2.2. Phương pháp

Thu mẫu lá được thực hiện trên 129 hộ nông dân với cây bắp trong tình trạng phát triển tốt ở vụ ĐX 2014 - 2015 mẫu được thu cho xây dựng bộ chuẩn

DRIS, trên nền đất phù sa huyện An Phú, tỉnh An Giang. Mẫu lá được thu ở vị trí lá +3 vào giai đoạn phát triển của cây R1.

Thực hiện thí nghiệm lô khuyết cho đánh giá tính thích hợp của bộ chuẩn DRIS được thực hiện trên 80 hộ nông dân, vụ ĐX 2014 - 2015 và ĐX 2015 - 2016 (40 hộ trên đất bao đê và 40 hộ trên đất không bao đê). Các nghiệm thức thí nghiệm được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Các nghiệm thức của thí nghiệm

Nghiem thức	Mô tả		
NPKCaMg	Phân đạm, lân, kali, canxi và magiê được bón đầy đủ theo lượng khuyến cáo.		
-N	Phân bón được bón theo công thức NPKCaMg, trừ N (không bón N)		
-P	Phân bón được bón theo công thức NPKCaMg, trừ P (không bón P)		
-K	Phân bón được bón theo công thức NPKCaMg, trừ K (không bón K)		
-Ca	Phân bón được bón theo công thức NPKCaMg, trừ Ca (không bón Ca)		
-Mg	Phân bón được bón theo công thức NPKCaMg, trừ Mg (không bón Mg)		
FFP	Bao đề	236 N – 126 P ₂ O ₅ – 46 K ₂ O	Thực tế bón phân của nông dân (FFP) (kết quả điều tra vụ ĐX)
	Không bao đề	213 N – 109 P ₂ O ₅ – 30 K ₂ O	

Công thức phân NPKCaMg: 200 N - 90 P₂O₅ - 80 K₂O - 2000 CaO - 1000 MgO (kg/ha)

Thu mẫu: mẫu được thu ngẫu nhiên 12 lá vào các giai đoạn R1 (là giai đoạn phun râu của cây bắp và mẫu lá bắp được thu thập ở vị trí lá ôm trái). Năng suất và sinh khối được thu vào giai đoạn thu hoạch (R6): năng suất, sinh khối tươi thực tế của 4 hàng x 3

m của mỗi nghiệm thức sau đó để tính năng suất thực tế (tấn/ha) ở ẩm độ 15,5%.

Phương pháp phân tích hàm lượng dưỡng chất N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Zn và Mn trong lá được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Phương pháp phân tích hàm lượng dưỡng chất trong mẫu thực vật

STT	Dưỡng chất	Phương pháp xác định*	Công phá mẫu
1	N tổng số	Chưng cất Kjeldhal	6 g salicylic axit + 18 ml nước khử khoáng + 100 ml H ₂ SO ₄ 96%, H ₂ O ₂ được sử dụng để oxy hóa
2	P tổng số	So màu trên quang phổ	
3	K, Ca, Mg, Cu, Fe, Zn và Mn tổng số	Đo trên máy hấp thụ nguyên tử	

Walsh và Beaton (1973)

Thang đánh giá dưỡng chất trong lá bắp lại được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Thang đánh giá dưỡng chất trong lá bắp lại giai đoạn phát triển R1

Dưỡng chất	Thấp (%)	Trung bình (%)	Cao (%)
N	< 2,9	3-5	> 5
P ₂ O ₅	< 1,14	1,37-2,74	> 2,74
K ₂ O	< 3,6	4,3-6,26	> 7,2
Ca	< 0,3	0,3-1,0	> 1,0
Mg	< 0,15	0,2-0,6	> 0,6

(Dierolf et al., 2001)

Phương pháp xử lý số liệu

Kết quả phân tích hàm lượng các dưỡng chất N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn, Fe được sử dụng trong tính toán các chỉ số DRIS (DRIS index) cho các dưỡng chất theo công thức của Walworth và Sumner (1987). Mỗi dưỡng chất có một chỉ số DRIS riêng và được tính theo 3 bước:

(i) Tính tất cả các cặp tỷ lệ kết hợp cho các dưỡng chất theo tiêu chuẩn DRIS của Elwali và Gashcho (1984) như N/P, N/K, N/Ca,...

(ii) Tính các hàm cho tất cả các cặp tỷ lệ dưỡng chất như $f(N/P)$, $f(N/K)$, $f(N/Ca)$,... Giả sử N/P, N/K, N/Ca... là các cặp tỷ lệ của các nghiệm thức cần chẩn đoán và n/p, n/k, n/ca... là các cặp tỷ lệ của tiêu chuẩn DRIS và CV là hệ số biến động của tiêu chuẩn DRIS ứng với từng cặp tỷ lệ thì công thức tính của các hàm $f(N/P)$, $f(N/K)$, $f(N/Ca)$,... như sau:

Nếu $N/P < n/p$ thì $f(N/P) = [1 - (n/p) / (N/P)] (1000/CV_{n/p})$ và

Nếu $N/P > n/p$ thì $f(N/P) = [(N/P) / (n/p) - 1] (1000/CV_{n/p})$

(iii) Tính chỉ số DRIS cho từng dưỡng chất, bằng trung bình của tổng các hàm mà các dưỡng chất đó tham gia. Giả sử IN (IP, IK,...) là chỉ số DRIS của N, P, K,... (DRIS index N, P, K, ...).

Kết quả sau khi tính toán: nếu dưỡng chất dư thừa (giá trị chỉ số DRIS dương), cân bằng (chỉ số DRIS bằng 0), thiếu (chỉ số DRIS âm).

Ngoài ra, chỉ số cân bằng dưỡng chất (NBI- Nutrient Balance Index) cũng được tính bằng tổng chỉ số tuyệt đối DRIS của các dưỡng chất ứng với từng nghiệm thức. NBI càng lớn, càng mất cân bằng giữa các dưỡng chất.

Đánh giá số liệu

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel và SPSS.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Bộ DRIS chuẩn cho cây bắp lai giai đoạn R1 trên phù sa An Phú, An Giang

Bộ DRIS chuẩn giai đoạn R1 được xây dựng dựa vào các chỉ số hàm lượng dưỡng chất trong lá bắp ở ô thí nghiệm bón đầy đủ dưỡng chất, vì đây là nghiệm thức có mức cân bằng hợp lý nhất, năng suất cao nhất. Trung bình tỷ lệ các dưỡng chất, chỉ số CV và độ biến động là cơ sở để đánh giá các giá trị hàm lượng (N/P), f (N/K), f (N/Ca),... ở 129 lần lặp lại trên hộ nông dân trên đất phù sa An Phú, An Giang, vụ đông xuân 2014-2015. Mẫu lá được chọn trên những ruộng trồng bắp có năng suất cao, phát triển tốt (Soltanpour *et al.*, 1995).

Trên cơ sở bộ DRIS chuẩn được xây dựng, các cặp giá trị tỷ lệ giữa các dưỡng chất được tính dựa theo công thức tính như sau:

Nếu $N/P < n/p$ thì $f(N/P) = [1 - (n/p) / (N/P)] (1000/CV_{n/p})$ và nếu $N/P > n/p$ thì $f(N/P) = [(N/P) / (n/p) - 1] (1000/CV_{n/p})$, tương tự như vậy tính cho các hàm khác.

Thí nghiệm được thực hiện trong giai đoạn phát triển R1 của bắp lai (là giai đoạn phân rêu của cây bắp và mẫu lá bắp được thu thập ở vị trí lá ôm bắp). Tuổi sinh lý của bộ phận cây trồng là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến nồng độ chất dinh dưỡng (Marschner, 2011). Đó là lý do tại sao nên so sánh các mức và tỷ lệ dinh dưỡng đến các tiêu chuẩn ở cùng độ tuổi sinh lý (Bould, 1968; Parent *et al.*, 2013).

Các cặp giá trị tỷ lệ giữa các dưỡng chất được tính trên là cơ sở quan trọng dùng để tính các giá trị DRIS cho từng dưỡng chất nhằm đánh giá sự thiếu hụt hay dư thừa một loại dưỡng chất trên cây bắp lai. Sự chênh lệch giữa các chỉ số DRIS cho thấy sự khác biệt đặc trưng cho từng vùng. Cân bằng dinh dưỡng

dựa trên các cặp tỷ lệ DRIS phản ánh đặc biệt điều kiện khí hậu, đất đai và mùa vụ trong suốt quá trình sản xuất trong năm (Modesto *et al.*, 2014).

Bảng 5. Bộ DRIS chuẩn cho cây bắp lai giai đoạn R1 trên đất phù sa An Phú, An Giang

Thông số	Đất phù sa An Phú, An Giang		
	TB	CV (%)	Phương sai
N/10P	1,04	21,1	0,05
N/K	1,49	20,8	0,10
N/10Ca	0,54	24,0	0,02
N/Mg	6,02	23,3	1,96
10N/Cu	3,99	28,9	1,33
100N/Fe	0,57	43,0	0,06
10N/Zn	0,71	38,3	0,07
10N/Mn	0,65	31,4	0,04
P/K	0,15	26,2	0,00
P/Ca	0,53	26,0	0,02
P/Mg	0,60	28,8	0,03
10P/Cu	0,40	34,5	0,02
100P/Fe	0,06	52,1	0,00
10P/Zn	0,07	40,4	0,00
100P/Mn	0,66	41,2	0,07
K/10Ca	0,38	33,4	0,02
K/Mg	4,20	31,0	1,69
K/Cu	0,27	23,6	0,00
100K/Fe	0,39	34,5	0,02
10K/Zn	0,49	34,5	0,03
10K/Mn	0,45	32,3	0,02
Ca/Mg	1,18	36,0	0,18
10Ca/Cu	0,77	31,8	0,06
1000Ca/Fe	1,11	46,4	0,27
100Ca/Zn	1,38	42,4	0,34
100Ca/Mn	1,27	40,9	0,27
Mg/Cu	0,07	24,8	0,00
100Mg/Fe	0,10	40,7	0,00
10Mg/Zn	0,12	41,5	0,00
100Mg/Mn	1,11	29,1	0,10
100Cu/Fe	1,47	37,6	0,31
10Cu/Zn	1,86	39,5	0,54
10Cu/Mn	1,68	29,4	0,24
Fe/10Zn	1,37	44,5	0,37
Fe/10Mn	1,26	41,1	0,27
Zn/Mn	1,02	41,3	0,18

Quan hệ giữa các dưỡng chất N, P, K

N/P: Tỷ lệ N/P biểu thị mối quan hệ tương tác giữa hàm lượng dinh dưỡng N và P trong lá bắp. Kết

quả ở bảng 5 cho thấy, tỷ lệ N/P ở giai đoạn phát triển R1 dao động 10,4. Tỷ lệ N/P vào giai đoạn R1 cho tỷ lệ cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Rocha *et al.*, 2007 ở bang Goiás – Brazil với tỷ số N/P là 7,32. Đối với giai đoạn phun râu (R1) trên cây bắp ở bang Georgia thuộc vùng Đông Nam Hoa Kỳ (1985 & 1995) tỷ lệ N/P theo thứ tự là 10,4 và 10,4 (Elwali *et al.*, 1985; Soltanpour *et al.*, 1995) và kết quả này tương tự với bộ chuẩn ở giai đoạn phát triển R1 tại An Phú, An Giang (10,4). Các tiêu chuẩn cân bằng chất dinh dưỡng đối với bắp trồng ở Quebec, Canada và ở các vùng khác trên thế giới cho tỷ lệ N/P khác nhau rất ít, có thể do vai trò của nó trong quá trình trao đổi chất protein, các cặp tỷ lệ N/P ở các nghiên cứu trước đây dường như phù hợp với cây bắp ở giai đoạn phun râu (silk) (Modesto *et al.*, 2014).

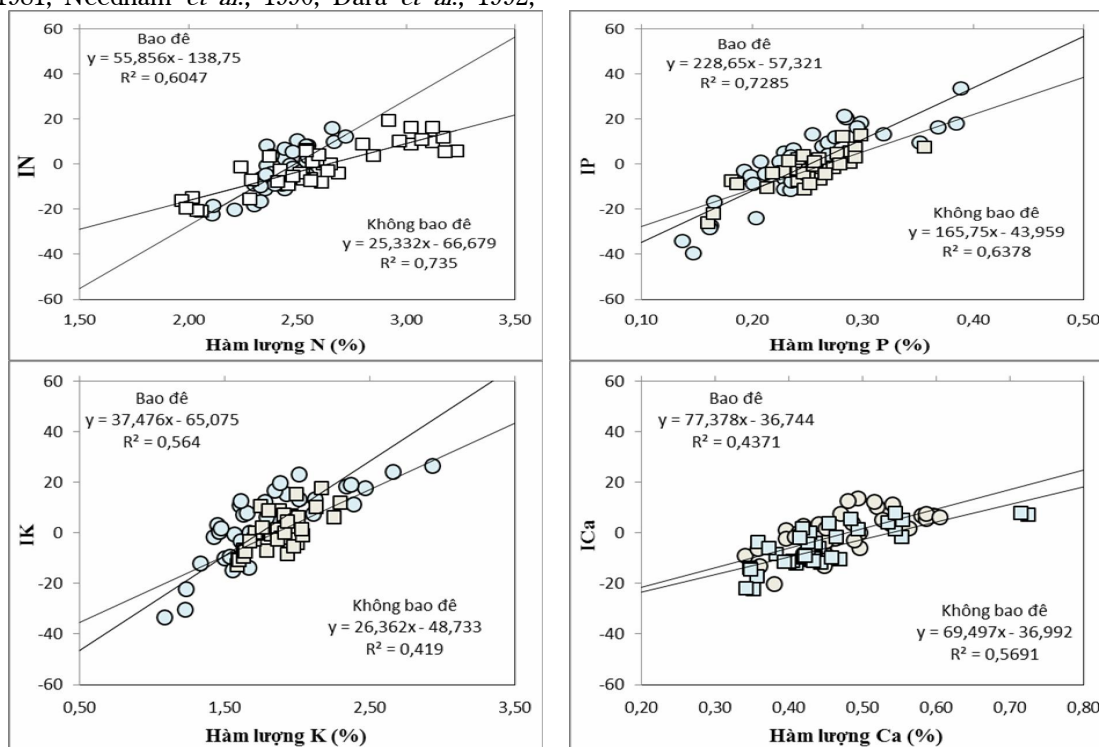
N/K: Tương tự tỷ lệ N/K biểu thị mối quan hệ tương tác giữa hàm lượng dinh dưỡng N và K trong lá bắp. Tỷ lệ N/K trên lá bắp giai đoạn R1 có giá trị từ 1,49. Ở khu vực ngập nước vùng Punjab thuộc miền Bắc Ấn Độ tỷ lệ N/K vào giai đoạn R1 là 1,52 (Singh *et al.*, 2012). Theo Hiệp hội Khoa học đất Mỹ các vùng thuộc nước Mỹ cho các tỷ lệ N/K rất khác nhau: các năm 1981, 1990 và 1995 theo thứ tự cho các cặp tỷ lệ N/K là 1,13, 1,64, 1,19 và 2,26 (Escano *et al.*, 1981; Needham *et al.*, 1990; Dara *et al.*, 1992;

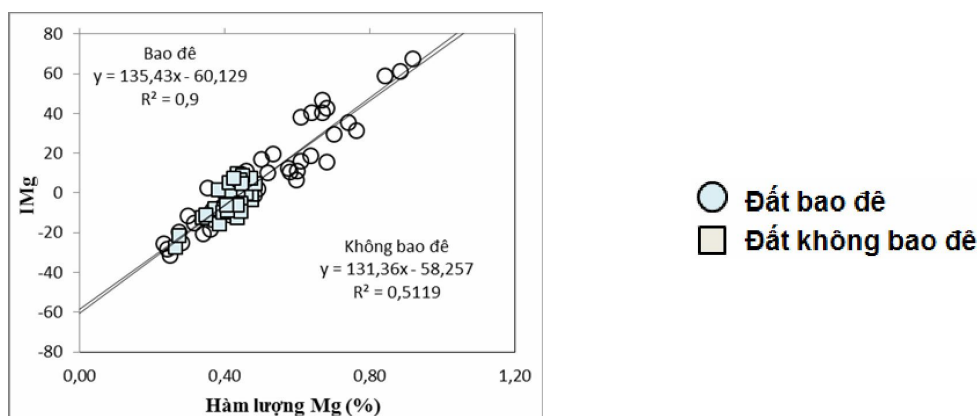
Soltanpour *et al.*, 1995). Vùng trồng bắp ở Quebec, Canada cho tỷ lệ N/K trên lá bắp 1,23 (Modesto *et al.*, 2014).

P/K: Tỷ lệ P/K biểu thị mối quan hệ tương tác giữa hàm lượng dinh dưỡng P và K trong lá bắp. Tỷ lệ P/K trong lá ở giai đoạn phát triển R1 có mối tương đồng với tỷ lệ N/P. Tỷ lệ P/K ở giai đoạn R1 cho giá trị 0,15. Kết quả này giống với kết quả nghiên cứu của Dagbenonbakin *et al.* (2013a) ở giai đoạn phun râu (R1) tỷ số P/K cho giá trị là 0,15.

3.2 Tính thích hợp của bộ chuẩn DRIS trên đất phù sa An Phú, An Giang

Mối quan hệ (tương quan) giữa nồng độ N (% N) với chỉ số DRIS của N (IN) ở hai vùng nghiên cứu được trình bày ở hình 1 cho thấy, ở vị trí lá +3 có mối quan hệ tương quan giữa nồng độ N với IN ở cả 2 vùng nghiên cứu. Vùng nghiên cứu đất không bao đê cho biểu thị mối quan hệ tốt nhất vì có 73,5% IN được giải thích bởi % N ở vị trí lá +3 tương ứng. Mối quan hệ giữa nồng độ Ca (% Ca) với chỉ số DRIS (index) Ca cho kết quả tương tự, ở vị trí lá +3 có mối quan hệ tương quan giữa nồng độ Ca với ICa ở cả 2 vùng nghiên cứu, hệ số tương quan của đất không bao đê cao hơn so với đất bao đê.





Hình 1. Tương quan giữa hàm lượng dưỡng chất và chỉ số DRIS của dưỡng chất tương đồng ở vị trí lá +3 trong giai đoạn phát triển R1. An Phú, 2015-2016

Tương tự, mối quan hệ (tương quan) giữa nồng độ P (% P), K (% K) và Mg (Mg) với chỉ số DRIS (index) tương ứng ở hai vùng nghiên cứu (bao đê và không bao đê) trên vị trí lá +3 có mối tương quan ở

giai đoạn thu mẫu R1. Tuy nhiên, hệ số tương quan trên đất bao đê cho giá trị cao hơn so với đất không bao đê giữa các giá trị nồng độ P (% P), K (% K) và Mg (Mg) với chỉ số DRIS (index) tương ứng.

Bảng 6. Chỉ số DRIS và thứ tự yêu cầu của các dưỡng chất cho cây bắp qua các nghiệm thức bón khuyết và bón đầy đủ ở giai đoạn R1 trên đất phù sa huyện An Phú, An Giang, ĐX 14-15 và ĐX 15-16 (n=80)

Chỉ số DRIS		Bao đê					Không bao đê				
Nghiệm thức		IN	IP	IK	ICa	IMg	IN	IP	IK	ICa	IMg
NPKCaMg		2,96	3,61	1,96	1,42	3,61	9,20	1,47	2,33	-3,73	-0,34
PKCaMg		-10,9					-2,53				
NKC aMg			-14,2					-7,57			
NPCaMg				-5,76					-4,12		
NPKMg					-4,19					-11,6	
NPKCa						0,64					-5,04
ĐUNS (>1 tấn/ha)		6,25	1,93	1,45	1,61	1,47	6,16	1,47	1,36	1,44	1,32
Hộ nông dân có ĐUNS (>1 tấn/ha)	Số hộ	40	22	10	11	9	40	18	13	16	7
	%	100	55,0	25,0	27,5	22,5	100	45,0	32,5	40,0	17,5

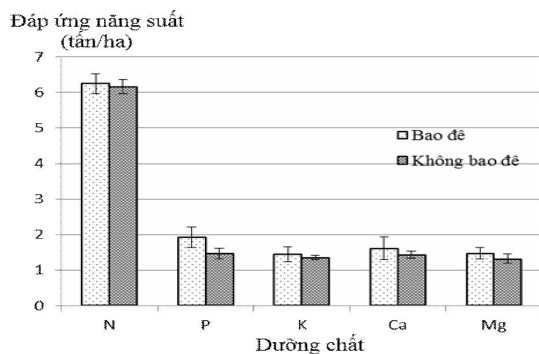
Ghi chú: ĐUNS: Đáp ứng năng suất; IN, IP, IK, ICa và IMg là chỉ số DRIS của các dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg theo thứ tự.

Thí nghiệm lô khuyết được sử dụng trong thẩm định khả năng chẩn đoán của bộ DRIS, các giá trị chỉ số DRIS được trình bày ở bảng 6. Kết quả cho thấy nghiệm thức bón khuyết N, P, K, Ca và Mg đều cho chỉ số DRIS mang giá trị âm thể hiện sự thiếu hụt các dưỡng chất này trong lá. Ngoại trừ chỉ số IMg trên đất bao đê, khi không bón phân Mg nhưng không thấy tình trạng thiếu dưỡng chất Mg trong lá (IMg dương) (IMg=0,64). Nghiệm thức khuyết N, P và K cho chỉ số DRIS của đất bao đê nhỏ hơn đất không bao đê, đồng nghĩa với khả năng cung cấp dưỡng chất N, P và K của đất bao đê thấp hơn đất

không bao đê. Tuy nhiên, việc bón khuyết Ca và Mg cho kết quả ngược lại, chỉ số DRIS của đất bao đê với giá trị âm nhỏ hơn đất không bao đê. Đất không bao đê của nghiệm thức bón đầy đủ dưỡng chất NPKCaMg có chỉ số ICa và IMg âm thể hiện việc bón dưỡng chất Ca và Mg chưa đủ cung cấp Ca và Mg cho cây bắp lai, chỉ số ICa và IMg theo thứ tự -3,73 và -0,34.

3.3. Đáp ứng năng suất của bắp lai NK7328 trồng trên đất phù sa An Phú, An Giang vụ ĐX 2014-2015 và ĐX 2015-2016

Kết quả nghiên cứu đáp ứng tăng năng suất >1 tấn/ha của giống ngô lai NK7328 trồng trên đất phù sa đối với phân N, P, K, Ca và Mg được trình bày trong hình 2, trong đó đáp ứng năng suất N cao hơn so với P, K, Ca và Mg, mức độ ảnh hưởng năng suất đối với phân NPKCaMg được xếp theo thứ tự là N>P>Ca>K>Mg. Mức đáp ứng năng suất trên đất bao đê cao hơn so với đất không bao đê đối với phân N, P, K, Ca và Mg, nghĩa là để đạt được năng suất tối hảo thì đất bao đê cần cung cấp lượng phân N, P, K, Ca và Mg lớn hơn so với đất không bao đê.



Hình 2. Đáp ứng năng suất của bắp lai NK7328 trồng trên đất phù sa An Phú, An Giang vụ ĐX 2014-2015 và ĐX 2015-2016

Ghi chú: I: Sai số chuẩn.

4. KẾT LUẬN

Đã xây dựng được bộ DRIS chuẩn để sử dụng trong chẩn đoán tình trạng dinh dưỡng khoáng của cây bắp lai trên đất phù sa. Có mối tương quan hồi qui giữa hàm lượng N, P, K, Ca và Mg trong lá bắp lai và chỉ số DRIS với hệ số xác định (R^2) dao động 0,4-0,7. Ngoại trừ trên đất phù sa bao đê, Mg có hệ số xác định $R^2 = 0,9$. Các nghiệm thức bón khuyết dưỡng chất được sử dụng để thẩm định kết quả chẩn đoán tính thích hợp của DRIS, chỉ số DRIS đối với N, P và K của đất bao đê mang giá trị âm thể hiện tình trạng cung cấp các dưỡng chất này rất kém và nó được đánh giá kém hơn so với đất không bao đê.

Sử dụng chỉ số DRIS cho kết quả chẩn đoán phù hợp với thực tế về đáp ứng năng suất của hai loại đất; việc bổ sung các loại dinh dưỡng khoáng N, P, K, Ca và Mg làm tăng năng suất bắp lai trên đất bao đê cao hơn so với đất không bao đê.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Baldock J. O. and Schulte E. E., 1996. Plant analysis with standardized scores combines DRIS and

sufficiency range approaches for corn. *Agronomy Journal*. Vol. 88, pp. 448-456.

2. Bould, C., 1968. Leaf analysis as a diagnostic method and advisory aid in crop nutrition. *Experimental Agriculture*, 4(1), 17-27.

3. Dagbenonbakin, G. D., Kindomihou, V., Agbangba, E. C., Sokpon, N., & Sinsin, B., 2013a. Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) model establishment for diagnosing Sorghum (*Sorghum bicolor*) nutrient status in Benin (West Africa). *Scientific Research and Essays*, 8(32), 1562-1569.

4. Dara, S. T., Fixen, P. E., & Gelderman, R. H., 1992. Sufficiency level and diagnosis and recommendation integrated system approaches for evaluating the nitrogen status of corn. *Agronomy Journal*, 84(6), 1006-1010.

5. Dierolf T. S., Fairhurst T. H., and Mutert E. W., 2001. Soil Fertility Kit. A toolkit for acid upland soil fertility management in Southeast Asia. Potash & Phosphate Institute of Canada.

6. Elwali A. M. O. and Gascho G. J., 1984. Soil testing, foliar analysis, and Dris as a guide for sugarcane fertilization. *Agronomy Journal*. Madison. Vol.7, pp. 466-470.

7. Elwali, A. M. O., Gascho, G. J., & Sumner, M. E., 1985. DRIS norms for 11 nutrients in corn leaves. *Agronomy Journal*, 77(3), 506-508.

8. Escano, C. R., Jones, C. A., & Uehara, G., 1981. Nutrient diagnosis in corn grown on Hydric Dystrandepts: II. Comparison of two systems of tissue diagnosis. *Soil Science Society of America Journal*, 45(6), 1140-1144.

9. Gascho G. J., and Elwali A. M. O., 1979. Tissue testing of Florida sugarcane. *Sugar. Journal*. Vol. 42, pp. 15-16.

10. Marschner, H., 2011. Marschner's mineral nutrition of higher plants. Academic press.

11. Meyer J. H., 1975. Advances in the interpretation of foliar analysis of sugarcane in the South African sugar industry. *Proc. South Afr. Sugar Technol. Assoc.* 49, pp. 129-136.

12. Modesto, V. C., Parent, S. É., Natale, W., & Parent, L. E., 2014. Foliar nutrient balance standards for maize (*Zea mays* L.) at high-yield level. *American Journal of Plant Sciences*, 5(4), 497

13. Mourão Filho, FDAA, 2004. DRIS: Concepts and applications on nutritional diagnosis in fruit crops. *Scientia Agricola*, 61 (5), 550-560.
14. Needham, T. D., Burger, J. A., & Oderwald, R. G., 1990. Relationship between diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) optima and foliar nutrient critical levels. *Soil Science Society of America Journal*, 54(3), 883-886.
15. Ngô Ngọc Hưng, 2009. Tính chất tự nhiên và những tiến trình làm thay đổi độ phì nhiêu đất đồng bằng sông Cửu Long. NXB Nông nghiệp. TP. Hồ Chí Minh. 471 trang.
16. Parent, S. É., Parent, L. E., Egozcue, J. J., Rozane, D. E., Hernandez, A., Lapointe, L., & Mattos Jr. D., 2013. The plant ionome revisited by the nutrient balance concept. *Frontiers in plant science*, 4.
17. Rocha, A. C. D., Leandro, W. M., Rocha, A. O., Santana, J. D. G., & Andrade, J. W. D. S., 2007. DRIS Norms for Corn Planted in Reduced Row Spacing in Hidrolândia, State of Goiás, Brazil. *Bioscience Journal*, 23(4), 50-60.
18. Singh, K., Hundal, H. S., & Singh, D., 2012. Monitoring Nutrient Status for Maize in Northwestern India through Diagnostic and Recommendation Integrated System Approach. *Communications in soil science and plant analysis*, 43(22), 2915-2923.
19. Soltanpour, P. N., Malakouti, M. J., & Ronaghi, A., 1995. Comparison of diagnosis and recommendation integrated system and nutrient sufficiency range for corn. *Soil Science Society of America Journal*, 59(1), 133-139.
20. Walworth, J. L. and Sumner, M. E., 1987. The diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). In: Stewart BA (ed) advances in soil science. Vol. 6. Springer, New York, pp 149-188.
21. Reis Jr. R. D. A., & Monnerat, P. H., 2002. Sugarcane nutritional diagnosis with DRIS norms established in Brazil, South Africa, and the United States. *Journal of plant nutrition*, 25(12), 2831-2851.

**ESTABLISHING DIAGNOSIS AND RECOMMENDATION INTEGRATED SYSTEM (DRIS)
FOR EVALUATION OF HYBRID MAIZE NUTRIENT STATUS IN ALLUVIAL SOIL
IN AN GIANG PROVINCE**

Le Phuoc Toan, Ngo Ngoc Hung

Summary

The objectives of this study were to: (1) Develop a standard DRIS set for hybrid maize on alluvial soil An Giang; (2) To evaluate the integration of the DRIS standard for diagnosing the status of hybrid maize nutrition in An Giang. The research has been conducted in winter-spring crop in 2014-2015 and 2015 – 2016 on hybrid maize gardens on alluvial soil An Phu - An Giang. The survey was conducted on NK7328 (n=129) hybrid maize and the leaf sample was collected at the development stage of R1 (heading stage). The project has developed a standard DRIS for use in diagnosing the status of hybrid maize nutrition on alluvial soils. There was a regression correlation between the nutrient of N, P, K, Ca and Mg in hybrid maize leaves and the DRIS index with the determination coefficient (R^2) ranging from 0.4 to 0.7. Undeposited alluvial soils, Mg has a coefficient of determination $R^2 = 0.9$. The omission plot treatments were used to validate the diagnostic results of the suitability of DRIS, the DRIS index for N, P and K of leaf was negative, which indicated that poor nutritional supply and undeposited alluvial soils is underestimated compared to deposited alluvial soils. The DRIS index is used for results that match the actual conditions for the yield increased with nutrient of two soil types, the addition of N, P, K, Ca and Mg minerals increases the yield of hybrid maize. The diked soil is higher than the undiked soil.

Keywords: *Alluvial soil, diagnosis and recommendation integrated system (DRIS), hybrid maize, nitrogen, phosphorus, potassium.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 29/6/2020

Ngày thông qua phản biện: 29/7/2020

Ngày duyệt đăng: 5/8/2020