**ĐÁNH GIÁ CÁC YẾU TỐ DINH DƯỠNG ĐA LƯỢNG HẠN CHẾ SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT NGÔ TRÊN ĐẤT CÁT BIỂN**

**TỈNH NGHỆ AN**

**Nguyễn Thị Bích Thủy, Phan Thị Thu Hiền**

**Khoa Nông Lâm Ngư, Đại học Vinh**

**Tóm tắt:**

Với mục đich xây dựng quy trình bón phân hợp lý để sử dụng đất bền vững và tăng thu nhập cho người dân, nghiên cứu tiến hành trên giống ngô CP999 trong vụ Đông 2014 và vụ Xuân 2015 tại vùng đất cát ven biển tỉnh Nghệ An. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB) với 3 lần nhắc lại, gồm 5 công thức trên nền phân bón NPK cho 1 ha (150N + 80P2O5 + 100 K2O + 400 kg vôi bột). CT1 – NPK + 6 tấn phân chuồng (đối chứng); CT2 – NPK; CT3 - PK; CT4 - NK; CT5 – NP nhằm xác định yếu tố dinh dưỡng hạn chế của cây ngô. Kết quả thí nghiệm chỉ ra rằng: trong các nguyên tố đa lượng N là yếu tố quan trọng nhất hạn chế năng suất, tiếp đến là K sau cùng là P (theo thứ tự N>K>P). Vì vậy cần vận dụng kết quả nghiên cứu này để xây dựng qui trình bón phân cho cây ngô trên đất cát biển tỉnh Nghệ An đảm bảo năng suất cao.

Từ khóa: yếu tố dinh dưỡng đa lượng, hạn chế năng suất, giống ngô CP999, đất cát biển, Nghệ An.

1. **ĐẶT VẤN ĐỀ**

Ở Nghệ An, đất cát biển có diện tích 27.922 ha, chiếm 1,7% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh, được phân bố ở thành phố Vinh, thị xã Cửa Lò và 3 huyện Quỳnh Lưu, Diễn Châu, Nghi Lộc. Đất cát biển Nghệ An mang đầy đủ những tính chất đặc trưng như: độ phì tự nhiên và hàm lượng hữu cơ rất thấp, thành phần cấp hạt thô chiếm tỉ lệ lớn (cát thô >9%), cát mịn chiếm >80%, kết cấu rời rạc và dung tích hấp thu thấp dẫn đến khả năng giữ nước, giữ phân bị hạn chế, sự rửa trôi các chất theo trọng lực dễ dàng xảy ra khi có mưa lớn. Vì vậy, sản xuất nông nghiệp trên loại đất này không thuận lợi và năng suất cây trồng thường thấp, thậm chí rất thấp.

Cây Ngô *(Zea mays*[L](https://vi.wikipedia.org/wiki/Carl_von_Linn%C3%A9)*.)* là cây lương thực ngắn ngày có khả năng thích nghi cao với nhiều loại đất, được trồng phổ biến trên đất cát biển. Tại Nghệ An, sản xuất ngô hằng năm đều tăng: năm 2007 là 37.473ha, đến năm 2012 đã lên tới 57.921 ha, năm 2014 đã đạt 59.868,5ha (tăng 59,76% so với năm 2007). Năng suất bình quân là 36,54 tạ/ha bằng khoảng 85% năng suất ngô trung bình của Việt Nam và tổng sản lượng đạt 211.634 tấn. Trong đó, diện tích ngô trên đất cát biển là 11.765 ha chiếm gần 20% diện tích trồng ngô toàn tỉnh và năng suất ngô thấp nhất trên đất cát biển là huyện Nghi Lộc, chỉ đạt mức 31,66 tạ/ha, thấp hơn năng suất mức bình quân ngô của cả tỉnh khoảng 13%. (Niên giám thống kê tỉnh Nghệ An, 2014). Ngô được trồng 2 vụ chính ở Nghệ An: vụ Đông tổng lượng mưa khoảng 508 mm với nhiệt độ trung bình bằng 20.9◦C từ tháng Chín đến tháng Một; vụ Xuân có tổng lượng mưa 452mm, với nhiệt độ trung bình 23,2 từ tháng Hai đến tháng Năm (khí tượng thủy văn 2014-2015).

Mặc dầu ngô là loại cây có khả năng sinh trưởng, phát triển tốt và cho năng suất cao ngay cả trên những vùng đất xấu, nhưng những phản ứng của cây ngô đối với việc bổ sung yếu tố dinh dưỡng đa lượng là rất rõ rệt (FAO, 1980). Hiện nay, cũng đã có nhiều nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của yếu tố dinh dưỡng đa lượng đến năng suất một số cây trồng như: lạc (Trần Thị Thu Hà, 2006; Nguyễn Kim Hùng, 2011; Hồ Khắc Minh, 2014), sắn (Lê Văn Luận, 2007), đậu tương (Võ Thị Thu Giang, 2011)...nhưng việc nghiên cứu trên ngô chưa được tiến hành ở Việt Nam trên tất cả mọi loại đất mặc dù ngô là cây lương thực quan trọng đứng thứ 2 sau lúa, sản lượng cao nhất trong tất cả các loại ngũ cốc (FAO, 2014).

 Với mục đích đánh giá các yếu tố dinh dưỡng hạn chế sinh trưởng, phát triển và năng suất ngô giúp cho nhà nghiên cứu và người sản xuất hiểu rõ hơn về nhu cầu thực tế đối với dinh dưỡng của cây ngô trên đất cát biển, nhằm xây dựng quy trình bón phân tăng năng suất cho ngô, chúng tôi tiến hành thí nghiệm tại huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An.

**2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Vật liệu nghiên cứu**

- Giống ngô: CP999 của Công ty TNHH Hạt giống C.P Việt Nam nhập nội từ Thái Lan. Giống có thời gian sinh trưởng từ 95-120 ngày, năng suất bình quân đạt 8-12 tấn/ha.

- Phân bón: Urê (46%), Supper lân (16%), Kali clorua (60%), phân chuồng hoai mục và vôi bột (CaO).

- Đất thí nghiệm: Thí nghiệm được tiến hành trên đất cát ven biển bố trí 2 vụ: vụ Đông 2014 và vụ Xuân 2015 tại xã Nghi Thái, huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An. Hóa tính đất trước thí nghiệm được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Một số chỉ tiêu hóa tính của đất trước thí nghiệm vụ Đông 2014 và vụ Xuân 2015 ở tầng đất mặt 0-20cm.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Công thức** | **pH KCl** | **OC%** | **N%** | **P2O5%** | **K2O%** | **P2O5**mg/100g | **K2O**mg/100g | **CEC**lđl/100g |
| Vụ Đông 2014 | 5,2 | 0,47 | 0,06 | 0,080 | 1,11 | 11,1 | 10,6 | 3,5 |
| Vụ Xuân 2015 | 5,14 | 0,38 | 0,04 | 0,076 | 1,04 | 10,2 | 9,6 | 3,2 |

*Thí nghiệm được lặp lại trên 2 vụ sản xuất ngô (vụ Đông 2014 và vụ Xuân 2015) ở xã Nghi Thái, huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An*

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

Thí nghiệm đư­ợc bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên RCBD gồm 5 công thức, 3 lần nhắc lại. Mật độ trồng 4,67 cây/m2, khoảng cách 30cm x 70cm. Diện tích mỗi ô là 20m2, tổng diện tích thí nghiệm là 350 m2. Nền phân bón vô cơ (NPK) cho ngô: 150N + 80P2O5 + 100 K2O; phân chuồng 6 tấn/ha, vôi bón 400kg/ha. Các công thức thí nghiệm:

Công thức 1 (CT1): NPK + phân chuồng (đối chứng)

Công thức 2 (CT2): NPK

Công thức 3 (CT3): PK (thiếu N)

Công thức 4 (CT4): NK (thiếu P)

Công thức 5 (CT5): NP (thiếu K)

Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: thời gian sinh trưởng, chiều cao cây, chiều cao đóng bắp, tổng số lá/cây, khả năng chống đổ, mức độ nhiễm sâu bệnh hại, tỷ lệ bắp hữu hiệu, chiều dài bắp, tỉ lệ hạt/bắp, đường kính bắp, số hàng/bắp, số hạt/hàng, khối lượng 1000 hạt và năng suất các chỉ tiêu sinh lý, chỉ số diện tích lá (LAI) được áp dụng theo tiêu chuẩn ngành 10 TCN 341-2006. Tính toán hiệu quả kinh tế qua lãi thuần thu được : Lãi thuần (RAVC) = Tổng thu (GR) – Tổng chi phí (TVC).

Số liệu được tổng hợp và xử lý thống kê bằng phần mềm Exel và phần mềm thống kê sinh học IRRISTAT 5.0

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

**3.1. Ảnh hưởng của các yếu tố dinh dưỡng đa lượng đến thời gian sinh trưởng (TGST) của giống ngô CP999**

Kết quả ở bảng 2 cho thấy: các công thức bón không đầy đủ các yếu tố dinh dưỡng có thời gian sinh trưởng có xu hướng ngắn hơn so với công thức đối chứng (NPK+phân chuồng). Ở công thức không bón đạm (CT3) có tổng thời gian sinh trưởng ngắn nhất (112-120 ngày). Điều này cho thấy thời gian sinh trưởng của giống ngô CP999 chịu ảnh hưởng của các yếu tố dinh dưỡng đa lượng, đặc biệt là N.

Thời gian sinh trưởng của giống ngô CP999 trong vụ Đông từ 112-118 ngày, vụ Xuân từ 120-125 ngày. Thời gian sinh trưởng của giống ngô CP999 trong điều kiện vụ Đông ngắn hơn vụ Xuân từ 8 – 13 ngày. Ngô là cây mẫn cảm với nhiệt độ, trong vụ Xuân 2015 thời kỳ mọc mầm và đầu thời kỳ cây con mưa rét kéo dài nên thời gian sinh trưởng của cây ngô dài hơn so với vụ Đông

**Bảng 2. Thời gian sinh trưởng của giống ngô CP999 (vụ Đông 2014, vụ Xuân 2015)**

***(đơn vị: ngày)***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CT | Gieo – mọc | Mọc – Trổ cờ | TC - TP | TP - PR | TGST |
| Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ đông | Vụ xuân | Vụ đông | Vụ xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ đông | Vụ xuân |
| NPK+PC | 6 | 9 | 58 | 77 | 1 | 1 | 0 | 1 | 118 | 125 |
| NPK | 8 | 9 | 57 | 77 | 1 | 1 | 1 | 1 | 117 | 123 |
| PK | 7 | 8 | 55 | 72 | 1 | 2 | 2 | 2 | 112 | 120 |
| NK | 7 | 8 | 56 | 75 | 1 | 1 | 1 | 1 | 116 | 123 |
| NP | 6 | 8 | 56 | 74 | 1 | 1 | 1 | 1 | 115 | 123 |

*Ghi chú: TC: trổ cờ; TP: tung phấn; PR: phun râu; TGST: thời gian sinh trưởng; vụ Đông 2014; vụ Xuân 2015*

. Theo nghiên cứu của D. E. Peaslee, J. L. Ragland and W. G. Duncan, 1966 [1]cho thấy: việc bón thiếu các yếu tố dinh dưỡng đa lượng đã ảnh hưởng đến tổng thời gian sinh trưởng của cây ngô từ 5-7 ngày, nếu thay đổi tỉ lệ bón N, P, K đã ảnh hưởng rõ rệt đến sản lượng ngô. Với thí nghiệm trên, chênh lệch thời gian sinh trưởng giữa các thí nghiệm từ 1-6 ngày vụ Đông và 2-5 ngày ở vụ Xuân, điều này cũng tương tự như thí nghiệm của D.E. Peaslee and et al (1966) [1].

**3.2. Ảnh hưởng của các yếu tố dinh dưỡng đa lượng tới hình thái cây và bắp của giống ngô CP999.**

**Bảng 3. Một số chỉ tiêu hình thái cây của giống ngô CP999 (vụ Đông 2014, vụ Xuân 2015)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| CT | Chiều cao cây(cm) | Chiều cao đóng bắp(cm) | Tổng số lá(lá/cây) |
| Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ đông | Vụ xuân | Vụ đông | Vụ xuân |
| NPK+PC | 168,5a | 171,6a | 73,6a | 77,2a | 16,1a | 17,6a |
| NPK | 162,7a | 170,8a | 73,1a | 75,2a | 16,2a | 17,4a |
| PK | 108,9c | 114,3c | 50,2c | 55,4c | 13,2b | 14,1c |
| NK | 144,6b | 158,7ab | 67,3b | 70,7b | 16,0b | 17,0a |
| NP | 139,8b | 151,7ab | 65,8b | 68,4b | 16,0b | 16,4ab |
| LSD0,05 | 13,51 | 13,22 | 5,60 | 3,28 | 0,72 | 0,80 |

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ cái theo sau giống nhau không sai khác ở mức ý nghĩa thống kê 0,05*

Kết quả ở bảng 3 cho thấy chiều cao cây, chiều cao đóng bắp và tổng số lá của các công thức thí nghiệm có sự sai khác ở mức ý nghĩa.

Chiều cao cây có xu thế giảm khi bón thiếu các yếu tố dinh dưỡng đa lượng. Tất cả các công thức thí nghiệm có chiều cao cây thấp hơn công thức đối chứng, xét về mặt thống kê ở công thức 1 bón đầy đủ các loại dinh dưỡng cho chiều cao cây có sự khác biệt với công thức ở mức ý nghĩa thống kê 5%. Ở CT3 (thiếu đạm) cho chiều cao cây thấp nhất ở cả 2 vụ Đông và vụ Xuân (108,9cm và 114,3cm). CT3 (thiếu N), CT4 (thiếu P) và CT5 (thiếu K) có chiều cao sai khác ý nghĩa thống kê 5% với CT1 và CT2.

Các nghiên cứu của Nguyễn Công Vinh, 2001-2003 [7] cho biết trên đất cát đỏ khô Bình Thuận, tăng trưởng chiều cao của ngô bị cản trở rõ rệt bởi sự thiếu hụt của các yếu tố đa lượng. Thiếu P giảm chiều cao cây 53%, thiếu N gây ra giảm 45%, và thiếu K giảm chiều cao bằng 36% (P>N>K). Còn trên đất cát trắng khô ảnh hưởng của các yếu tố đa lượng theo thứ tự là N>P>K.

Chiều cao đóng bắp có xu hướng tương tự như chiều cao cây. CT1 (đối chứng) cho chiều cao đóng bắp cao nhất, CT2 (bón NPK) thấp hơn công thức đối chứng nhưng sai khác không có ý nghĩa thống kê. CT3 (thiếu N) cho chiều cao đóng bắp thấp nhất và có sai khác ý nghĩa thống kê với tất cả các công thức còn lại. Giữa CT4 và CT5 không có sự sai khác về chiều cao đóng bắp.

Tổng số lá/cây cũng có sự chênh lệch giữa các công thức. Số lá nhiều nhất là công thức 1 (bón NPK+phân chuồng) nhưng không có sai khác ý nghĩa thống kê với CT2, CT4, CT5. CT3 (thiếu N) cho số lá thấp nhất có sai khác ý nghĩa thống kê 5% với tất cả công thức khác.

Như vậy, qua phân tích trên cho chúng tôi thấy rằng: N chính là yếu tố có ảnh hưởng rất lớn đến sự tăng trưởng chiều cao cây, chiều cao đóng bắp và tổng số lá trên cây của ngô, tiếp đến là yếu tố K, sau cùng là yếu tố P.

**Bảng 4. Một số chỉ tiêu hình thái bắp của giống ngô CP999 (vụ Đông 2014, vụ Xuân 2015)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| CT | Chiều dài bắp(cm) | Đường kính bắp (cm) | Tỉ lệ hạt/bắp(%) |
| Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân |
| NPK+PC | 18,6a | 19,2a | 4,3a | 4,7a | 72,4a | 73,2a |
| NPK | 18,4a | 18,8a | 4,3a | 4,6a | 71,7a | 72,4a |
| PK | 10,5c | 10,9d | 3,2c | 3,4c | 64,4b | 65,5c |
| NK | 16,8b | 17,2b | 3,8b | 4,0b | 70,7a | 70,5ab |
| NP | 16,0b | 16,6c | 3,6b | 3,8b | 65,2b | 68,3ab |
| LSD0,05 | 0,82 | 0,53 | 0,33 | 0,31 | 3,57 | 2,26 |

Kết quả bảng 4 cho thấy:

Chiều dài bắp giống ngô CP999 biến động từ 10,5 đến 19,2 cm, cao nhất là CT1 (18,6 và 19,2 cm), tiếp theo là CT2 có chiều dài bắp tương đương với CT1 (đối chứng). Chiều dài bắp ở CT4 có xu hướng dài hơn so CT5, nhưng không có sai khác ý nghĩa thống kê 5% ở vụ Đông.

Đường kính bắp biến động từ 3,2 đến 4,7 cm, có xu hướng giảm theo sự thiếu hụt các yếu tố dinh dưỡng. Thấp nhất vẫn là CT3 (thiếu N) từ 3,2 -3,4 cm và thấp hơn từ 1,1 đến 1,5 cm so với CT1 (đối chứng). Đường kính bắp của CT1 và CT2 không có sự sai khác ý nghĩa thống kê 5%, nhưng có sự sai khác với các công thức còn lại.

Tỉ lệ hạt/bắp biến động từ 64,4 đến 73,2%, trong đó hai công thức CT1 và CT2 có tỉ lệ hạt/bắp cao nhất ở cả 2 vụ Đông và vụ Xuân, các công thức còn lại có tỉ lệ hạt/bắp thấp hơn CT1 (đối chứng). CT3 có tỉ lệ hạt/bắp thấp nhất (64,4 và 65,4%) và sai khác có ý nghĩa thống kê 5% với tất cả các công thức khác.

**3.3. Ảnh hưởng của các yếu tố dinh dưỡng đa lượng đến một số chỉ tiêu sinh lý của giống ngô CP999**

**Bảng 5. Chỉ số diện tích lá và khả năng tích lũy chất khô giống ngô CP999 (vụ Đông 2014, vụ Xuân 2015)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CT | Chỉ số diện tích lá (m2 lá/m2 đất) | Khả năng tích lũy chất khô thời kì thu hoạch(tấn/ha) |
| Xoắn nõn | Chín sữa |
| Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân |
| NPK+PC | 4,11a | 4,23a | 4,46a | 4,50a | 12,82a | 13,37a |
| NPK | 4,00a | 4,16a | 4,25a | 4,32b | 11,57a | 11,79b |
| PK | 1,56c | 1,61d | 1,86c | 1,87d | 9,32c | 9,44d |
| NK | 3,80a | 3,88b | 3,89b | 3,92c | 10,66b | 10,89c |
| NP | 3,47b | 3,59c | 3,76b | 3,88c | 10,43b | 10,82c |
| LSD0,05 | 0,32 | 0,28 | 0,27 | 0,16 | 0,46 | 0,51 |

Kết quả thu được bảng 5 cho thấy:

Chỉ số diện tích lá (LAI) của các công thức có xu thế tăng dần từ giai đoạn xoắn nõn đến giai đoạn chín sữa, đây là giai đoạn cây đạt chỉ số LAI cao nhất. Trong vụ Đông 2014, chỉ số diện tích lá của công thức 1 và 2 có sự sai khác ở mức ý nghĩa với các CT3, CT5. Trong vụ Xuân 2015, CT1 có chỉ số diện tích lá cao nhất và có sự sai khác ở mức ý nghĩa với CT2, CT3, CT4, CT5. Trong cả 2 vụ thí nghiệm, chỉ số diện tích lá của CT4 (thiếu P) và CT5 (thiếu K) không có có sự sai khác thống kê. Điều này cho thấy khi bón đầy đủ các yếu tố dinh dưỡng đa lượng hoặc bón đầy đủ đa lượng kết hợp với phân hữu cơ có tác dụng làm tăng diện tích lá, khi không được bón đạm đã làm giảm diện tích lá của cây ngô.

Khả năng tích lũy chất khô: Việc bón thiếu các yếu tố dinh dưỡng đa lượng có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng tích lũy chất khô của các công thức thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tích lũy chất khô ở giai đoạn thu hoạch của CT3 (thiếu N) thấp nhất và có sự sai khác rõ rệt với các công thức còn lại. Trong các công thức có bón đạm, lượng chất khô tích lũy đạt cao nhất là CT1 (NPK+phân chuồng), tiếp theo là CT2 (bón NPK). Việc bón phân đầy đủ đã làm tăng đáng kể khả năng tích lũy chất khô của cây ngô. Điều này có thể giải thích, bón dinh dưỡng đầy đủ và cân đối có tác dụng làm tăng các chỉ tiêu sinh trưởng như chiều cao cây, số lá/cây, chỉ số diện tích lá, tỉ lệ hạt/bắp do vậy đã làm tăng khối lượng chất khô của cây.

Kết quả nghiên cứu trong thí nghiệm này cũng tương tự như kết quả thí nghiệm của Balba, Sheta (1973), khi trồng ngô trên đất cát được bón phân hữu cơ đã làm cây sinh trưởng, phát triển tốt hơn từ đó chỉ số diện tích lá và khả năng tích lũy chất khô cũng cao hơn (trích theo Phạm Đức Ngà, 2012) [6].

**3.4. Ảnh hưởng của các yếu tố dinh dưỡng đa lượng tới khả năng chống đổ và mức độ nhiễm sâu bệnh hại của giống ngô CP999**

Kết quả đánh giá khả năng chống đổ của giống ngô CP999 cho thấy, trong cùng 1 vụ thí nghiệm các công thức khác nhau có khả năng chống đổ khác nhau. Trong vụ Đông 2014, CT1, có khả năng đổ thân, rễ ở điểm 3; CT2, CT4, CT5 điểm 2; riêng CT3 (thiếu N), có khả năng chống đổ ở điểm 1. Ở vụ Xuân hầu hết các công thức thí nghiệm có khả năng chống đổ thân rễ ở điểm 2, còn CT3 ở điểm 1. Điều này cho thấy ở vụ Đông do điều kiện khí hậu mưa to, đất cát dễ bị nhão, lún nên những công thức bón đầy đủ yếu tố dinh dưỡng cây sinh trưởng mạnh hơn có xu hướng bị đổ thân, rễ nhiều hơn.

**Bảng 6. Khả năng chống đổ và mức độ nhiễm sâu bệnh hại của giống ngô CP999 (vụ Đông 2014, vụ Xuân 2015)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| CT | Khả năng đổ thân +rễ(điểm 1-5) | Sâu đục thân (điểm 1-5) | Bệnh sọc trắng(điểm 1-5) |
| Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân |
| NPK+PC | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| NPK | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| PK | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| NK | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| NP | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |

Giống ngô CP 999 trong 2 vụ thí nghiệm có tỉ lệ sâu đục thân khác nhau, các công thức bón đầy đủ các yếu tố dinh dưỡng đa lượng có xu thế bị sâu đục thân nhiều hơn. Ở vụ Đông có tỉ lệ sâu đục thân thấp hơn vụ Xuân.

Bệnh sọc trắng hay còn gọi là bệnh sương mai (*downy mildew*) trên giống ngô CP999 khá phổ biến trên cả 2 vụ thí nghiệm. Tỷ lệ nhiễm bệnh sọc trắng ở vụ Đông nặng hơn vụ Xuân vì điều kiện thời tiết vụ Đông ẩm ướt hơn, nhiễm nhiều nhất là CT4, CT2 (3 điểm). Vào vụ Xuân, CT3 (thiếu N) cây thấp, lá vàng cây không bị nhiễm bệnh nhiều, các công thức còn lại đều ở mức 2 điểm.

**3.5. Ảnh hưởng của các yếu tố dinh dưỡng đa lượng tới các yếu tố cấu thành năng suất của giống ngô CP999**

Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón đa lượng đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống ngô CP999, kết quả thí nghiệm được thể hiện trong bảng 7.

**Bảng 7. Các yếu tố cấu thành năng suất của giống ngô CP999 (vụ Đông 2014, vụ Xuân 2015)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CT | Tỉ lệ bắp hữu hiệu (%) | Số hàng/bắp | Số hạt/hàng | Khối lượng 1000 hạt (g) |
| Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân |
| NPK+PC | 96,6 | 97,8 | 13,8a | 14,6a | 26,6a | 27,8a | 389,0 | 390,0 |
| NPK | 97,2 | 98,0 | 13,8a | 13,8b | 26,7a | 27,0a | 376,6 | 382,8 |
| PK | 90,0 | 91,5 | 11,2d | 11,2d | 17,3d | 18,0c | 288,4 | 288,3 |
| NK | 92,8 | 93,7 | 12,6b | 12,6c | 23,7b | 24,5b | 342,4 | 338,1 |
| NP | 91,2 | 92,6 | 12,0c | 12,4c | 22,2c | 23,1b | 327,2 | 320,6 |
| LSD0,05 | - | - | 0,51 | 0,48 | 1,2 | 1,9 | - | - |

Tỷ lệ bắp hữu hiệu biến động từ 90,0 đến 97,8%, trong đó CT3 (thiếu N) có tỉ lệ bắp hữu hiệu thấp nhất (90,0 và 91,5%). Các công thức có tỉ lệ bắp hữu hiệu đạt cao nhất là CT1 (96,9 và 97,8%), tiếp theo là CT2 (97,2 và 98,0%).

Số hàng hạt/bắp biến động từ 11,2 đến 14,6. Công thức có số hàng hạt/bắp nhiều nhất là CT1 (13,8 và 14,6), tiếp theo là CT2 (13,8), thấp nhất là CT3 (thiếu N) với số hàng/bắp là 11,2 ở cả 2 vụ thí nghiệm vụ Đông và vụ Xuân. Các công thức còn lại là CT3, CT4 có số hàng hạt trên bắp tương đương nhau.

Số hạt/hàng ở các công thức có sự chênh lệch khá rõ, thấp nhất là CT3 có số hạt trên hàng (17,3 và 18,0). Trong khi đó CT1 và CT2 có số hạt/hàng cao nhất và tương đương nhau, dao động từ 26,6 đến 27,8. Giữa CT4 và CT5 cũng có số hạt/hàng thấp hơn CT1, CT2 nhưng cao hơn CT3 dao động từ 22,2 đến 24,5 trong 2 vụ thí nghiệm.

Khối lượng 1000 hạt ở công thức bón thiếu đạm đạt thấp nhất so với các công thức thí nghiệm còn lại. Khối lượng 1000 hạt cao nhất là CT1 (bón NPK+phân chuồng), tiếp theo là CT2 (bón NPK).

Như vậy khi bón thiếu các yếu tố đa lượng có xu hướng làm giảm các yếu tố cấu thành năng suất. Mức độ làm giảm các yếu tố cấu thành năng suất theo thứ tự N > K >P.

**3.6. Ảnh hưởng của các yếu tố dinh dưỡng đa lượng tới năng suất của giống ngô CP999**

Kết quả bảng 8 cho thấy, các công thức bón khuyết các yếu tố đa lượng N, P, K có năng suất lý thuyết thấp hơn nhiều so với công thức bón phân NPK đầy đủ. Trong đó CT3 (thiếu N) có năng suất lý thuyết thấp nhất (26,1 và 27,2 tạ/ha) so với các công thức còn lại ở mức có ý nghĩa. Giữa 2 vụ thí nghiệm, cho năng suất lý thuyết cao hơn là vụ Xuân. Đây cũng là lý do giải thích vụ Xuân có thời tiết thuận lợi hơn để sản xuất ngô.

**Bảng 8. Năng suất của giống ngô CP999 (vụ Đông 2014, vụ Xuân 2015)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| CT | Năng suất lý thuyết(tạ/ha) | Năng suất thực thu(tạ/ha) | Giảm % NSTT so với đối chứng (%) |
| Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân |
| NPK+PC | 66,7 | 73,9 | 46,6a | 47,0a | - | - |
| NPK | 64,8 | 66,6 | 42,8a | 43,5b | 8,15 | 7,45 |
| PK | 26,1 | 27,2 | 19,1d | 20,3e | 59,01 | 56,81 |
| NK | 47,7 | 48,7 | 30,3b | 31,2c | 34,98 | 33,62 |
| NP | 42,6 | 42,9 | 26,2c | 27,8d | 43,78 | 40,85 |
| LSD0,05 | - | - | 3,9 | 3,2 | - | - |

Năng suất thực thu có sự sai khác rõ rệt ở mức ý nghĩa giữa các công thức. Năng suất của CT1 (đối chứng) đạt cao nhất (46,6 và 47,0 tạ/ha), CT3 (thiếu N) có năng suất thực thu thấp nhất chỉ đạt (19,1 và 20,3 tạ/ha), thấp hơn 2 lần (59%) so với CT1. Năng suất thực thu cũng có sự sai khác ở mức ý nghĩa giữa công thức CT4 (thiếu P), CT5 (thiếu K), không bón K làm năng suất giảm đáng kể so với công thức không bón P.

Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng ba yếu tố N, P và K đều là các yếu tố hạn chế đến sinh trưởng, phát triển và năng suất ngô ở nhưng ở các mức độ khác nhau. Bón thiếu N giảm năng suất (59,01 và 56,81%) so với đối chứng, bón thiếu yếu tố K giảm (43,78 và 40,85%) so với đối chứng, bón thiếu P giảm năng suất (34,98 và 33,62%) so với đối chứng. Việc bón NPK không bón bổ sung phân chuồng sẽ giảm năng suất 7,45-8,15%.

Nghiên cứu của Kui Liu, 2011 [5] khi nghiên cứu về yếu tố dinh dưỡng đa lượng trên ngô thấy rằng: Áp dụng phân bón NPK đầy đủ dẫn đến năng suất hạt, số hạt lớn nhất và trọng lượng hạt lớn nhất khi so sánh với các công thức chỉ bón N; NP hoặc NK. Nói chung, phân bón K có ảnh hưởng lớn đến năng suất bắp hơn phân bón P (Arnold et al., 1974 ; Overman và Brock, 2003;. Roth et al, 2003; Subedi và Ma, 2009; Stromberger et al. 1994), có thể vì P trong nền đất cao (Roth et al, 2003; Subedi và Ma, 2009) hoặc các vai trò quan trọng của K trong hình thành hạt (Meng, 1985).

Theo K.D. Subedi và B.L. Ma, 2009 [3], nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến năng suất ngô ở khu vực ôn đới ẩm của miền đông Canada trong 3 năm (2002-2004) cho thấy: chỉ bón 100 kg N/ha (ít hơn 60-80kg so với thực tế) làm giảm sản lượng từ 10-22%, bón giảm yếu tố P không ảnh hưởng đến năng suất trong tất cả các năm thí nghiệm. Điều này chỉ ra rằng đất đã chứa đủ lượng có sẵn của P để đáp ứng nhu cầu P cho cây trồng. Trong khi đó, năng suất giảm đến 13% khi bón thiếu K.

**3.7. Đánh giá hiệu quả kinh tế của việc sử dụng phân đa lượng đối với giống ngô CP999**

 Qua tính toán sơ bộ cho thấy, việc sử dụng khuyết các loại phân đa lượng đã giảm hiệu quả kinh tế rõ rệt so với công thức đối chứng. Khi bón thiếu N đã làm giảm lợi nhuận từ 5.520.000 đến 7.420.000 đồng so với công thức đối chứng; tiếp theo là CT 5 (thiếu K) sau cùng là CT4 (thiếu P) làm giảm hiệu quả kinh tế 3.150.000 đến 4.300.000 triệu đồng. Như vậy, tất cả các yếu tố đa lượng đều ảnh hưởng lớn đến hiệu quả kinh tế trong sản xuất ngô CP999 theo thứ tự N > K > P.

**Bảng 9: Hiệu quả kinh tế của giống ngô CP999 (vụ Đông 2014, vụ Xuân 2015)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| CT | Tổng thu(triệu đồng) | Tổng chi(triệu đồng) | Lợi nhuận(triệu đồng) |
| Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân | Vụ Đông | Vụ Xuân |
| NPK+PC | 30,29 | 30,55 | 12,39 | 12,39 | 17,90 | 18,16 |
| NPK | 27,82 | 28,27 | 9,39 | 9,39 | 18,43 | 18,89 |
| PK | 12,42 | 13,20 | 6,06 | 6,06 | 6,36 | 7,14 |
| NK | 19,70 | 20,28 | 7,39 | 7,39 | 12,31 | 12,89 |
| NP | 17,03 | 18,07 | 7,09 | 7,09 | 9,94 | 10,98 |

*Ghi chú: Giá ure: 10.000 đ/kg; kaliclorua: 14.000 đ/kg; supelân: 4000 đ/kg; phân chuồng 500000 đ/tấn; giá ngô: 6500đ/kg*

Bảng 9 cũng cho thấy mặc dù năng suất của CT1 (bón NPK+phân chuồng cao hơn CT2 (bón NPK) từ 3,5 đến 3,8 tấn/ha, nhưng chi phí của phân chuồng 3 triệu đồng/ha đã làm giảm lợi nhuận của công thức so với công thức chỉ bón NPK. Tuy nhiên trong thực tiễn sản xuất người dân thường không mất chi phí mua phân chuồng do họ có thể tận dụng từ chăn nuôi, phế phụ phẩm nông nghiệp. Đối với cây ngô trồng trên đất cát biển phải được bón phân chuồng đầy đủ mới mang lại hiệu quả lâu dài vì phân chuồng không chỉ tốt cho đất mà còn phát huy hiệu quả của các loại phân khoáng khác.

**4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

**4.1. Kết luận**

- Bón khuyết các yếu tố dinh dưỡng đa lượng đã làm giảm đáng kể khả năng sinh trưởng, phát triển, năng suất và hiệu quả kinh tế của giống ngô CP999. Bón thiếu dinh dưỡng đa lượng làm giảm năng suất ngô từ 33,62 đến 59,01% và hiệu quả kinh tế giảm từ 6,12 đến 12,07 triệu đồng trong vụ Đông và giảm từ 6,0 đến 11,75 triệu trong vụ Xuân so với công thức bón đầy đủ NPK và phân chuồng

- N, P, K đều là yếu tố hạn chế đến sự sinh trưởng, phát triển và năng suất của giống ngô CP999 trên đất cát biển Nghệ An. Trong đó N là yếu tố hạn chế quan trọng nhất, tiếp theo là yếu tố K, sau cùng là P. Vì vậy cần vận dụng kết quả nghiên cứu trên để xây dựng qui trình bón phân cho cây ngô trên loại đất này ở Nghệ An đảm bảo năng suất cao.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

# 1. D. E. Peaslee, J. L. Ragland and W. G. Duncan (1966). Grain Filling Period of Corn as Influenced by Phosphorus, Potassium, and the Time of Planting. American Society of agronomy. Agronomy Journal, page 1516 -1531.

2. Đường Hồng Dật (2007). Cây ngô và kỹ thuật thâm canh tăng năng suất*.* NXB Lao động xã hội. http://123doc.org/document/1164350-cay-ngo-ky-thuat-tham-canh-va-tang-nang-suat-potx.htm.

3. K.D. Subedi, B.L. Ma, 2009. Assessment of some major yield-limiting factors on maize production in a humid temperate environment. Field crops research, page 21-26.

4. Đỗ Tuấn Khiêm (2005). Báo cáo nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật thâm canh tăng năng suất ngô trên đất một vụ ở các tỉnh Miền Núi Đông Bắc. Đề tài KN 01-05, Bộ NN&PTNT, NXB Nông Nghiệp, trang 1-13 .

5. Kui Liu, B. L. Ma, Limin Luan, and Chaohai Li (2011). Nitrogen, phosphorus and potassium nutrient effects on grain filling and yield of high yielding summer corn. Journal of Plant Nutrition.

http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01904167.2011.585208.

6. Phạm Đức Ngà và cs (2012). Ảnh hưởng của việc bón phân viên nén hữu cơ khoáng chậm tan theo thời gian sinh trưởng đến năng suất ngô trên đất cát Quảng Bình. Tạp chí Khoa học và Phát triển Tập 10, số 1: 127 – 134, Trường Đại học Nông Nghiệp Hà Nội.

7. Nguyen Cong Vinh, 2003. Coastal sandy soils and constraints for crops in Binh Thuan province, Southern central Viet Nam.

http://www.fao.org/docrep/010/ag125e/AG125E09.htm.

SUMMARY

EVALUATION MACRONELEMENT LIMITING ON GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD IN CORN IN SANDY SOIL AT NGHE AN PROVINCE

With the aim of building the suitable fertilization process for developing sustainable land use practices and helping farmers to get more income, a field study was carried out on maize CP999 in Winter 2014 and Spring 2015 on the coastal sandy in Nghe An. The experiment was arranged in a randomized complete block (RCBD) with three replicates, consisting of 5 treatments based NPK fertilizer for one hectare (150N + 80P2O5 + 100 K2O + 400 kg of lime). CT1 - NPK + 6 tons of manure (control); CT2 - NPK; CT3 - PK; CT4 - NK; CT5 - NP to identify nutrient factor limiting development and yield of maize. Experimental results showed that in the macro elements N is the most important factor limiting yield, followed by K factor, and the final is P (in order N> K> P). So we need to apply the research results to develop processes for maize fertilization on sandy soil Nghe ensure high yield.

*Key word: macro nutrient, yield limited, CP999, sandy soil, Nghe An*.