

Influyendo en la **CALIDAD DE LA** **CEBADA**

Los objetivos de calidad de la cebada dependerán de la especificación requerida por el usuario final, por ejemplo si se destinara a la alimentación del ganado o para producción de malta de la industria cervecera. Las principales características a considerar son el porcentaje de nitrógeno en el grano, directamente relacionado al contenido de proteínas, su peso hectolítrico (o peso específico de un volumen determinado ocupado por los granos), humedad y peso de los granos, este último atributo relacionado con el tamaño de éstos.



La investigación ha demostrado que la calidad de malteado de la cebada se determina por un cierto número de otras propiedades del grano, tales como la composición de las proteínas y los hidratos de carbono, la estructura del endosperma, la composición de la pared celular y las actividades de distintas enzimas durante el malteado.

Los programas de nutrición de los cultivos, relacionados con el plan de fertilización, tienen un considerable impacto en la calidad del grano de cebada y deben planificarse de acuerdo a los parámetros de calidad específicos. Para lograr el mayor valor por el grano de cebada, el productor tiene que cumplir con una combinación de estas especificaciones.

NUTRICIÓN DEL CULTIVO Y CEBADA DE CALIDAD

Nutrientes para la calidad del grano de cebada

Los dos macronutrientes más importantes a considerar son el nitrógeno y el azufre. Por tanto, un programa bien equilibrado de nutrientes debe ser el objetivo. Demasiado o muy poco de cualquiera de estos nutrientes puede tener un efecto negativo. El exceso de nitrógeno conduce a un alto contenido de proteínas del grano, que puede o puede no ser deseable. También podría resultar que el cultivo vuelque cuya consecuencia eventual será el retraso de la cosecha y que los granos comiencen a brotar en la espiga.

La disponibilidad de azufre puede influir en el contenido de ni-

trógeno en el grano y en la composición de las proteínas. El calcio y el boro mejoran la resistencia de la pared celular las que contribuyen a reducir el riesgo de vuelco. El exceso de nutriente también puede ser perjudicial. El exceso de azufre, por ejemplo, puede interactuar tanto con molibdeno o alterar los sabores de los productos desarrollados a partir del proceso de malteado.

INFLUYENDO EN EL CONTENIDO DE NITRÓGENO EN EL GRANO DE CEBADA

Nitrógeno

Un contenido alto de nitrógeno en el grano de cebada tiende a ser el resultado o bien de una gran absorción o redistribución del nitrógeno al final del ciclo, o bien por una deficiente deposición del almidón. Las aplicaciones de nitrógeno son altamente influyentes en la concentración de proteína del grano de cebada.

Durante la fase de llenado del grano, el nitrógeno se redistribuye desde los tallos y hojas hacia los granos en desarrollo. El sistema radicular se mantendrá activo durante esta fase, que se caracteriza por un alto potencial de absorción de nitrógeno del suelo, lo que da lugar a un grano con alto contenido final de proteínas.

Las dosis altas de aplicación directa de N aumentan los contenidos de nitrógeno / proteína del grano de cebada. Esto puede ser deseable cuando se utiliza el cultivo para la alimentación animal. Pero sin embargo, cuando el mercado pide por cebada cervecera de bajo nitrógeno, se requerirán dosis menores. Por lo



ESPECIFICACIÓN DE LA CALIDAD



tanto, es importante que las dosis de nitrógeno coincidan con los objetivos deseados de rendimiento y calidad.

La demora de las aplicaciones de nitrógeno dará mayores niveles de nitrógeno en el grano. En siembras tempranas de otoño las aplicaciones de nitrógeno deben hacerse alrededor de los estadios 25 a 31 de la escala Zadoks, o fin del macollamiento y comienzo de la elongación del tallo principal, 1er nudo detectable. Cuando se requiere niveles altos de nitrógeno (proteína) para mejorar la calidad de la alimentación del ganado, las dosis de nitrógeno pueden ser mayores.

Niveles excesivos de nitrógeno debilitan y restan resistencia al tallo, aumentando el potencial de 'vuelco', y quebrado de los tallos que hace que las espigas se doblen y caigan al suelo. Cuando esto ocurre los granos en la espiga empiezan a germinar, redu-

ciendo así la calidad del grano.

Azufre

El azufre es un componente importante de proteínas. La deficiencia de azufre conduce a rendimientos de cebada limitados, resultando en un efecto de mayor concentración del nitrógeno aplicado y que conduce a altos niveles de nitrógeno del grano. Cuando se aplica azufre, se obtienen rendimientos más altos que diluyen el nitrógeno, dando valores más bajos de N en el grano. Cuando el azufre es deficiente, se perjudica la actividad de las enzimas en germinación, que son importantes durante el proceso de malteado.

INFLUYENDO EN EL TAMAÑO DEL GRANO DE CEBADA Y PESO DE MIL GRANOS

El principal factor que influye en el tamaño del grano y su peso

Tabla 1.

Efecto de cantidades crecientes de aplicaciones al suelo de Zn, Mn, Fe y Cu sobre los componentes de rendimiento de cebada (Adaptado de Boorboori y col. 2012 *)

Tratamiento	Rendimiento grano		Peso 1000 granos		Granos /espiga		macollos fértiles		Proteína grano	
	ppm	g/maceta	g	g	g	g	g	g	%	%
Zn	0	7,3 b	25,4 b	19,4 b	3,8 b	10,2 a				
	5	7,6 b	25,7 b	19,9 b	3,8 b	10,3 a				
	10	10,2 a	28,3 a	23,2 a	4,2 a	10,4 a				
Mn	0	7,3 b	25,4 b	19,4 b	3,8 a	10,2 a				
	2,5	7,5 b	26,0 b	19,4 b	3,7 a	10,4 a				
	5	9,6 a	27,4 a	21,4 a	3,8 a	10,3 a				
Fe	0	7,3 b	25,4 b	19,4 b	3,8 a	10,2 a				
	5	8,0 b	25,9 b	20,1 b	3,8 a	10,3 a				
	10	11,2 a	30,0 a	24,3 a	3,9 a	10,4 a				
Cu	0	7,3 b	25,4 b	19,4 b	3,8 a	10,2 a				
	2,5	7,4 b	25,5 b	19,5 b	3,8 a	10,4 a				
	5	9,2 a	27,3 a	21,3 a	3,8 a	10,5 a				

* Boorboori MR , D Eradatmand Asli y MM T ehrani. 2012. Efecto de la aplicación de micronutrientes mediante diferentes métodos sobre el rendimiento, caracteres morfológicos y porcentaje de proteína del grano de cebada (*Hordeum vulgare L.*) en condiciones de invernadero. Revista Científica UDO Agrícola 12 (1): 127-134.

“PARA DEFINIR EL RENDIMIENTO, EL NÚMERO DE GRANOS ES MÁS IMPORTANTE QUE EL PESO DEL GRANO”

específico es la duración del periodo de llenado - cuanto más largo, mayor será el tamaño. La fecha de siembra es el factor de manejo que tiene la mayor influencia en la duración del ciclo y que pueda producir retrasos que llevan al desarrollo deficiente del cultivo y que eventualmente incidirá en la calidad.

El nitrógeno y el azufre

El nitrógeno y el azufre aumentan el rendimiento de grano de cebada a través del aumento del número de granos por unidad de área. Esto a veces puede ser a expensas del tamaño promedio de grano, produciendo en cambio un número mucho mayor de granos más pequeños. Si el tamaño de grano es clave, como es el caso de la cebada para malteado, entonces es importante evitar el exceso de nitrógeno.

Cabe señalar que para definir el rendimiento, el número de gra-

nos es más importante que el peso del grano. Los granos pequeños también pueden ser provocados por aplicaciones retrasadas o tardías de nitrógeno que causan un estímulo del crecimiento de macollos secundarios, los que eventualmente formarán espigas. Estas espigas finales, más tardías, reducirán la calidad de la muestra por ser pequeñas y de alto contenido de humedad. Si el cultivo vuelca por un exceso de aplicación de nitrógeno estas espigas acortarán el período de llenado del grano dando en definitiva granos inmaduros y más pequeños.

Micronutrientes zinc, cobre, manganeso y boro

Algunas investigaciones han demostrado que los micronutrientes de zinc, hierro, cobre, manganeso han aumentado el Peso mil granos (PMG) en la cebada.