
**EVALUACIÓN DE LA PAR INTERCEPTADA POR EL CULTIVO, NDVI Y
CARACTERES AGRONÓMICOS EN CULTIVARES DE TRIGO
INVERNAL LIBERADOS EN CHILE DESDE 1965 A 2020**

**PABLO ANDRÉS MADARIAGA TEJOS
MAGÍSTER EN HORTOFRUTICULTURA
RESUMEN**

El aumento del rendimiento en todas las especies de interés agrícola es atribuible al progreso genético. El trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) es uno de los principales cereales cultivados a nivel mundial, por este motivo constituye un pilar fundamental para garantizar la seguridad alimentaria. Según proyecciones es necesario una progresión en el rendimiento de 2,5 % por año para abastecer las necesidades alimenticias para el año 2050. La selección de los nuevos cultivares se hace considerando rendimiento de grano y tolerancia a estreses, principalmente bióticos. Sin embargo, se hace necesario incorporar evaluaciones de diferentes rasgos fisiológicos asociados al rendimiento, para identificar caracteres asociados al rendimiento de grano. En Chile, variedades de trigo invernal tienen un alto potencial de rendimiento, sobrepasando las 15 t ha⁻¹, en el sur del país, sin embargo, no se conocen qué rasgos fisiológicos están asociados a ese potencial de rendimiento. El objetivo general de este estudio fue evaluar los cambios en rasgos morfo-fisiológicos y agronómicos implicados en la mejora genética del trigo de invierno liberados entre 1965 y 2020, en ambientes de alto rendimiento. Para cumplir este objetivo, se plantearon cuatro objetivos específicos: 1) Evaluar los cambios en el rendimiento de grano y sus componentes agronómicos en cultivares de trigo invernal liberados entre 1965 y 2020 (después de la Revolución Verde), en ambientes de alto rendimiento; 2) analizar los cambios en radiación interceptada, eficiencia de uso de radiación y biomasa producida de cultivares de trigo invernal liberados en el país durante los últimos cincuenta años; 3) evaluar el carácter de permanencia de verdor en cultivares de distinto año de liberación; y 4) determinar el avance genético en trigos invernales en zonas de alto rendimiento potencial, y su relación con los componentes agronómicos del rendimiento de granos. Se estudió un panel de cultivares liberados entre 1965 y 2020 en tres localidades del sur del país. En la primera temporada 2018/19 fueron

analizados 13 genotipos y la segunda temporada 2019/20 14 genotipos. Durante el desarrollo del cultivo se cuantificó la radiación fotosintéticamente activa (PAR) interceptada por el cultivo, el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), la eficiencia de uso de radiación (EUR). Se evaluó rendimiento de granos y sus componentes. Los resultados mostraron cierta variación entre las temporadas en las respuestas, sin embargo, en general las tendencias se mantuvieron. Los genotipos exhibieron un aumento en el rendimiento de grano, índice de cosecha, número de granos por espiga y peso de los mil granos. La biomasa aérea y el número de espigas por m² solo exhibieron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la primera temporada. El rendimiento del grano obtuvo una correlación positiva con el número de espiga por m², índice de cosecha, peso de mil granos, biomasa aérea y número de granos por espiga. La eficiencia de uso de radiación se correlacionó positivamente con el rendimiento de grano y la biomasa aérea. El análisis de verdor no mostró correlación con rendimiento de grano, sin embargo, tres cultivares mostraron una menor tasa de senescencia; Bicentenario, Melifen y Talafen. Los resultados sugieren que los altos rendimientos son atribuibles a los diferentes componentes del rendimiento y el mejoramiento de la eficiencia del uso de radiación.

ABSTRACT

The increase in yield in all species of agricultural interest is attributed to genetic progress. Bread wheat (*Triticum aestivum* L.) is one of the main cereals cultivated worldwide, and it constitutes a fundamental pillar to guarantee food security. According to projections, a yield progression of 2.5% per year is necessary to supply the nutritional needs for the year 2050. The selection of new cultivars has been done considering grain yield and tolerance to stresses, mainly biotic. However, it is necessary to incorporate physiological evaluations to identify traits associated with grain yield. In Chile, winter wheat varieties have a high yield potential, exceeding 15 t ha⁻¹ in the south of the country, however it is unknown which physiological traits are associated with this yield potential. Thus, the aim of this study was to evaluate the changes in morpho-physiological and agronomic traits involved in the genetic improvement of winter wheat release between 1965 and 2020, in high-yield environments. The specific objectives were: 1) to evaluate the changes in grain yield and its agronomic components in winter wheat cultivars released between 1965 and 2020 (after the Green Revolution), in high-yield environments; 2) to analyze the changes in radiation intercepted, efficiency of use of radiation and biomass produced of winter wheat cultivars released in the country during the last fifty years; 3) to evaluate the stay green in cultivars of different year of release; and 4) to determine the genetic advance in winter wheats in areas of high potential yield, and its relationship with the agronomic components of grain yield. A wheat panel of cultivars released between 1965 and 2020 were evaluated in three locations in the south of the country. In the first season 2018/19, 13 genotypes were analyzed and in the second season 2019/20, 14 genotypes. During the development of the crop the following traits were assessed: the photosynthetically active radiation (PAR) intercepted by the crop, the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), radiation use efficiency (RUE). It was evaluated the grain yield (GY) and its components. The results showed some variation between the seasons, however, in general the trends were maintained. Genotypes exhibited an increase in GY, harvest index, grains per spike and thousand kernel weight (TKW).

The shoot biomass and the number of spikes per m² only exhibited significance ($p < 0.05$) differences in the first season. The GY showed a positive correlation with spike per m², harvest index, TKW, shoot biomass and grains per spike. RUE was positively correlated with GY and shoot biomass. Stay green did not presented correlation with grain yield, however, three cultivars showed a lower rate of senescence: Bicentenario, Melifen and Talafen. The results suggest that the high yields are attributable to the yield components and the improvement in the efficiency of radiation use.