

Supplementary Materials

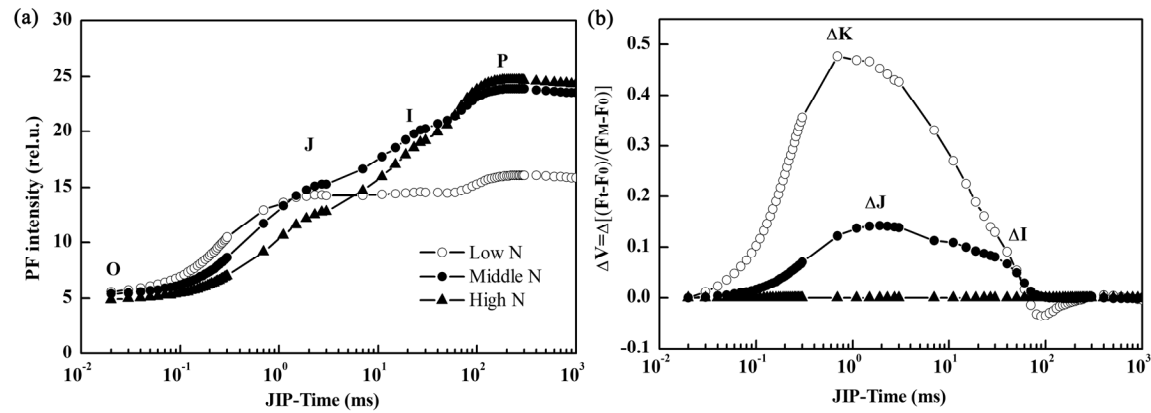


Figure S1. Changes in prompt fluorescence (PF, a) and the variable fluorescence curves (ΔV , b) of canola leaves under low, middle, and high nitrogen levels.

Table S1. Correlation analysis for leaf Chl content, gas exchange and the considered PF and MR parameters.

	Chl content	P _n	G _s	Tr	Ci	F _o	F _m	F _v /F _m	RC/CS _o	M _o	RC/ABS	ET _o /RC	RE _o /RC	φ _{Po}	ψ _{Eo}	φ _{Eo}	δ _{Ro}	φ _{Ro}	PI _{ABS}	PI _{total}	V _{ox}	V _{red}	
Chl content	1.00																						
P _n	0.96**	1.00																					
G _s	0.91**	0.92**	1.00																				
Tr	0.76*	0.84**	0.78*	1.00																			
Ci	-0.96**	-0.92**	-0.93**	-0.81**	1.00																		
F _o	-0.60	-0.68*	-0.39	-0.43	0.49	1.00																	
F _m	0.90**	0.89**	0.84**	0.79*	-0.89**	-0.48	1.00																
F _v /F _m	0.91**	0.90**	0.77*	0.76*	-0.85**	-0.67*	0.96**	1.00															
RC/CS _o	0.89**	0.90**	0.84**	0.83**	-0.89**	-0.51	0.99**	0.96**	1.00														
M _o	-0.90**	-0.91**	-0.80*	-0.78*	0.86**	0.62	-0.97**	-0.99**	-0.98**	1.00													
RC/ABS	0.91**	0.95**	0.81**	0.80**	-0.87**	-0.73*	0.94**	0.98**	0.96**	-0.98**	1.00												
ET _o /RC	0.91**	0.91**	0.78*	0.74*	-0.85**	-0.68*	0.96**	0.99**	0.96**	-0.99**	0.98**	1.00											
RE _o /RC	0.61	0.65	0.55	0.40	-0.51	-0.63	0.33	0.38	0.33	-0.34	0.48	0.39	1.00										
φ _{Po}	0.91**	0.90**	0.77*	0.76*	-0.85**	-0.67*	0.96**	1.00	0.96**	-0.99**	0.98**	0.99**	0.38	1.00									
ψ _{Eo}	0.92**	0.95**	0.80**	0.79*	-0.87**	-0.76*	0.93**	0.98**	0.95**	-0.97**	0.99**	0.98**	0.51	0.98**	1.00								
φ _{Eo}	0.92**	0.95**	0.80**	0.78*	-0.87**	-0.77*	0.93**	0.98**	0.94**	-0.96**	0.99**	0.98**	0.53	0.98**	0.99**	1.00							
δ _{Ro}	-0.58	-0.54	-0.49	-0.54	0.58	0.24	-0.79*	-0.79*	-0.80*	0.82**	-0.70*	-0.79*	0.24	-0.79*	-0.68*	-0.66	1.00						
φ _{Ro}	0.93**	0.96**	0.83**	0.75*	-0.85**	-0.76*	0.82**	0.86**	0.82**	-0.84**	0.91**	0.86**	0.79	0.86**	0.92**	0.93**	-0.39	1.00					
PI _{ABS}	0.90**	0.94**	0.77*	0.75*	-0.84**	-0.84**	0.79*	0.85**	0.80*	-0.82**	0.92**	0.86**	0.75*	0.85**	0.93**	0.94**	-0.38	0.97**	1.00				
PI _{total}	0.88**	0.92**	0.76*	0.76*	-0.81**	-0.82**	0.74*	0.80**	0.75*	-0.77*	0.87**	0.80**	0.81**	0.80**	0.89**	0.90**	-0.29	0.97**	0.99**	1.00			
V _{ox}	0.92**	0.94**	0.79*	0.75*	-0.83**	-0.78*	0.76*	0.82**	0.76*	-0.80*	0.87**	0.83**	0.81**	0.82**	0.89**	0.90**	-0.35	0.98**	0.96**	0.98**	1.00		
V _{red}	0.98**	0.97**	0.93**	0.85**	-0.97**	-0.60	0.91**	0.89**	0.91**	-0.89**	0.92**	0.89**	0.62	0.89**	0.93**	0.93**	-0.54	0.94**	0.92**	0.91**	0.92**	1.00	

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Table S2. The mean \pm SE and statistical tests for the JIP-test parameters of each treatment group

JIP-test parameter	Low N			Middle N			High N		
	Control	Exogenous ALA	Endogenous ALA	Control	Exogenous ALA	Endogenous ALA	Control	Exogenous ALA	Endogenous ALA
F_o	5567.67 \pm	5562.33 \pm	6143.33 \pm	5327.67 \pm	5227.33 \pm	5212.67 \pm	4869.00 \pm	4861.67 \pm	4850.00 \pm
	49.63 b	116.88 b	219.25 a	163.34 bc	45.94 bc	133.37 bc	162.45 c	133.14 c	384.03 c
F_m	16079.67 \pm	21756.67 \pm	23799.33 \pm	23715.67 \pm	26391.33 \pm	26900.00 \pm	24711.33 \pm	26566.33 \pm	26190.33 \pm
	1004.98 d	814.22 c	1112.10 bc	1018.08 bc	959.75 ab	773.07 a	967.60 ab	1057.50 ab	274.17 ab
F_v/F_m	0.65 \pm 0.01 c	0.74 \pm 0.00 b	0.74 \pm 0.03 b	0.78 \pm 0.01 ab	0.80 \pm 0.02 a	0.81 \pm 0.01 a	0.81 \pm 0.01 a	0.82 \pm 0.01 a	0.82 \pm 0.01 a
RC/CS_o	0.29 \pm 0.01 f	0.48 \pm 0.02 e	0.49 \pm 0.01 e	0.55 \pm 0.02 d	0.67 \pm 0.02 c	0.68 \pm 0.01 c	0.68 \pm 0.02 bc	0.73 \pm 0.02 a	0.72 \pm 0.01 ab
M_o	1607.08 \pm	2620.41 \pm	2945.45 \pm	2954.89 \pm	3600.24 \pm	3582.45 \pm	3228.70 \pm	3511.92 \pm	3454.57 \pm
	65.86 e	39.01 d	145.68 c	63.78 c	63.94 a	15.58 a	117.83 b	86.38 a	72.28 ab
RC/ABS	1.87 \pm 0.03 a	0.91 \pm 0.02 b	0.93 \pm 0.01 b	0.70 \pm 0.01 c	0.44 \pm 0.01 d	0.38 \pm 0.03 de	0.44 \pm 0.01 d	0.33 \pm 0.02 e	0.34 \pm 0.01 e
ET_o/RC	0.41 \pm 0.01 f	0.62 \pm 0.01 e	0.60 \pm 0.01 e	0.70 \pm 0.02 d	0.74 \pm 0.00 c	0.78 \pm 0.02 ab	0.74 \pm 0.02 bc	0.79 \pm 0.01 a	0.80 \pm 0.01 a
RE_o/RC	0.34 \pm 0.01 bc	0.30 \pm 0.00 de	0.30 \pm 0.01 de	0.28 \pm 0.00 e	0.35 \pm 0.01 bc	0.33 \pm 0.01 cd	0.33 \pm 0.00 cd	0.37 \pm 0.02 b	0.44 \pm 0.02 a
φ_{Po}	0.65 \pm 0.01 c	0.74 \pm 0.00 b	0.74 \pm 0.03 b	0.78 \pm 0.01 ab	0.80 \pm 0.02 a	0.81 \pm 0.01 a	0.81 \pm 0.01 a	0.82 \pm 0.01 a	0.82 \pm 0.01 a
ψ_{Eo}	0.18 \pm 0.02 e	0.41 \pm 0.01 d	0.38 \pm 0.01 d	0.48 \pm 0.02 c	0.63 \pm 0.03 b	0.66 \pm 0.01 b	0.65 \pm 0.02 b	0.71 \pm 0.01 a	0.73 \pm 0.01 a
φ_{Eo}	0.12 \pm 0.02 e	0.31 \pm 0.01 d	0.30 \pm 0.01 d	0.38 \pm 0.05 c	0.50 \pm 0.04 b	0.54 \pm 0.00 ab	0.52 \pm 0.01 b	0.59 \pm 0.00 a	0.59 \pm 0.00 a
δ_{Ro}	0.84 \pm 0.01 a	0.47 \pm 0.02 cd	0.51 \pm 0.01 bc	0.40 \pm 0.01 f	0.46 \pm 0.01 de	0.42 \pm 0.00 ef	0.44 \pm 0.01 def	0.46 \pm 0.02 de	0.53 \pm 0.01 b
φ_{Ro}	0.10 \pm 0.01 e	0.14 \pm 0.01 d	0.15 \pm 0.02 d	0.15 \pm 0.00 d	0.24 \pm 0.01 bc	0.23 \pm 0.00 c	0.22 \pm 0.00 c	0.27 \pm 0.01 b	0.32 \pm 0.01 a
PI_{ABS}	0.12 \pm 0.02 f	0.95 \pm 0.01 e	0.88 \pm 0.03 e	1.84 \pm 0.03 d	5.01 \pm 0.08 c	6.08 \pm 0.12 b	4.79 \pm 0.27 c	7.87 \pm 0.03 a	7.90 \pm 0.21 a
PI_{total}	0.55 \pm 0.01 c	0.87 \pm 0.01 d	0.88 \pm 0.01 d	1.24 \pm 0.06 d	4.46 \pm 0.03 b	4.48 \pm 0.17 b	3.66 \pm 0.29 c	6.89 \pm 0.47 a	6.85 \pm 0.43 a

Note: In the same line, values with different letters are significantly different ($P < 0.05$).