

Table S1 The protein / Gene ID of predicted carotenoid dioxygenase genes from the other 3 species, including *Arabidopsis thaliana* (At), *Solanum lycopersicum* (Sl) and *Capsicum annuum* (Ca).

Gene Name	Protein / Gene ID	Gene Name	Protein / Gene ID	Gene Name	Protein / Gene ID
<i>AtCCD1</i>	AT3G63520	<i>SlCCD1a</i>	Solyc01g087250	<i>CaCCD1</i>	CA01g20280
<i>AtCCD4</i>	AT4G19170	<i>SlCCD1b</i>	Solyc01g087260	<i>CaCCD4</i>	CA01g08910
<i>AtCCD7</i>	AT2G44990	<i>SlCCD4a</i>	Solyc08g075480	<i>CaCCDL1</i>	CA08g04710
<i>AtCCD8</i>	AT4G32810	<i>SlCCD4b</i>	Solyc08g075490	<i>CaCCDL2</i>	CA11g20400
<i>AtNCED2</i>	AT4G18350	<i>SlCCD7</i>	Solyc01g090660	<i>CaNCED3</i>	CA07g16140
<i>AtNCED3</i>	AT3G14440	<i>SlCCD8</i>	Solyc08g066650	<i>CaNCED5</i>	CA08g03620
<i>AtNCED5</i>	AT1G30100	<i>SlCCDL</i>	Solyc08g066720	<i>CaNCED6</i>	CA05g17080
<i>AtNCED6</i>	AT3G24220	<i>SlNCED2</i>	Solyc08g016720		
<i>AtNCED9</i>	AT1G78390	<i>SlNCED3</i>	Sl07g056570		
		<i>SlNCED6</i>	Solyc05g053530		

Table S2 Conserved residues of NtCCDs

	E193	H227	H275	H341	D/E405	E471	H531
NtCCD1a	motif 2	motif 2	motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	motif 8
NtCCD1b	motif 2	motif 2	motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	motif 8
NtCCD4a	motif 2	motif 2	motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	motif 8
NtCCD4b	motif 2	motif 2	motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	motif 8
NtCCD4c	motif 2	motif 2	motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	motif 8
NtCCD7a	motif 15			motif 3	motif 4	motif 11	
NtCCD7b	motif 15			motif 3	motif 4	motif 11	
NtCCD8a			motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	
NtCCD8b			motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	
NtCCDLa	motif 15			motif 3	motif 4	motif 11	
NtCCDLb	motif 15			motif 3	motif 4	motif 11	
NtCCDLc	motif 15			motif 3	motif 4	motif 11	
NtNCED2	motif 2	motif 2	motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	motif 8
NtNCED3a	motif 2	motif 2	motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	motif 8
NtNCED3b	motif 2	motif 2	motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	motif 8
NtNCED5a	motif 2	motif 2	motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	motif 8
NtNCED5b	motif 2	motif 2	motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	motif 8
NtNCED6a	motif 2	motif 2	motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	motif 8
NtNCED6b	motif 2	motif 2	motif 5	motif 3	motif 4	motif 11	motif 8

Table S3. The expression patterns of *NtCCDs* genes in different tissues

Gene name	Root	Stem	Upper Leaf	Middle Leaf	Lugs	Flower	Seed
<i>NtCCD1a</i>	0.32 ± 0.01**	1.00 ± 0.02	1.15 ± 0.02**	11.77 ± 0.09**	10.90 ± 0.11**	1.57 ± 0.0**	0.22 ± 0.00**
<i>NtCCD1b</i>	0.02 ± 0.01**	1.00 ± 0.01	8.61 ± 0.19**	4.07 ± 0.14**	4.28 ± 0.06**	22.94 ± 0.16**	0.02 ± 0.05**
<i>NtCCD4a</i>	0.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	4.62 ± 0.04**	174.85 ± 2.42**	111.69 ± 0.45**	1.09 ± 0.32	0.06 ± 0.01
<i>NtCCD4b</i>	0.07 ± 0.01	1.00 ± 0.21	3.71 ± 0.07**	108.13 ± 1.14**	82.71 ± 0.75**	10.51 ± 0.04**	0.10 ± 0.11
<i>NtCCD4c</i>	0.01 ± 0.00	1.00 ± 0.03	1.86 ± 0.15	6.23 ± 0.18	6.46 ± 0.70	91.53 ± 7.20**	0.08 ± 0.00
<i>NtCCD7a</i>	89.01 ± 6.64**	1.01 ± 0.13	0.03 ± 0.00	0.38 ± 0.10	0.53 ± 0.14	0.18 ± 0.02	0.00 ± 0.00
<i>NtCCD7b</i>	378.39 ± 10.99**	1.00 ± 0.05	0.09 ± 0.01	0.63 ± 0.16	1.44 ± 0.44	0.15 ± 0.10	76.02 ± 17.00**
<i>NtCCD8a</i>	5.78 ± 0.49**	1.00 ± 0.03	0.01 ± 0.00**	0.01 ± 0.00**	0.23 ± 0.02**	0.01 ± 0.0**0	0.08 ± 0.00**
<i>NtCCD8b</i>	6.73 ± 0.27**	1.00 ± 0.10	0.01 ± 0.00**	0.02 ± 0.00**	0.00 ± 0.00**	0.27 ± 0.01**	1.59 ± 0.03**
<i>NtCCDLa</i>	84.30 ± 3.51**	1.00 ± 0.04	0.91 ± 0.10	0.72 ± 0.15	0.49 ± 0.08	1.28 ± 0.29	99.29 ± 2.92**
<i>NtCCDLb</i>	1.22 ± 0.08	1.00 ± 0.05	0.57 ± 0.03**	0.94 ± 0.16	0.38 ± 0.09**	1.92 ± 0.1**3	2.78 ± 0.35**
<i>NtCCDLc</i>	0.01 ± 0.00	1.00 ± 0.06	10.74 ± 0.53**	13.60 ± 1.93**	10.13 ± 0.34**	2.24 ± 0.13	0.10 ± 0.00
<i>NtNCED2</i>	0.53 ± 0.01**	1.00 ± 0.07	0.56 ± 0.03**	1.78 ± 0.27**	1.45 ± 0.12**	1.10 ± 0.10	4.61 ± 0.35**
<i>NtNCED3a</i>	1.17 ± 0.04**	1.00 ± 0.01	1.82 ± 0.00**	0.26 ± 0.00**	0.29 ± 0.01**	0.31 ± 0.0**1	0.02 ± 0.01**
<i>NtNCED3b</i>	1.33 ± 0.01**	1.00 ± 0.01	1.16 ± 0.03**	0.11 ± 0.00**	0.22 ± 0.00**	0.28 ± 0.0**0	0.00 ± 0.00**
<i>NtNCED5a</i>	0.27 ± 0.02	1.00 ± 0.02	0.28 ± 0.04	0.11 ± 0.01	0.08 ± 0.01	181.92 ± 16.32**	0.48 ± 0.04
<i>NtNCED5b</i>	0.89 ± 0.03	1.00 ± 0.04	0.43 ± 0.05	35.44 ± 0.45	0.24 ± 0.05	497.28 ± 47.63**	0.20 ± 0.02
<i>NtNCED6a</i>	0.52 ± 0.04*	1.00 ± 0.08	0.27 ± 0.05**	0.80 ± 0.03	0.90 ± 0.09	1.16 ± 0.12	1.17 ± 0.44
<i>NtNCED6b</i>	16.70 ± 2.36**	1.00 ± 0.00	0.22 ± 0.03*	0.14 ± 0.04*	0.16 ± 0.05*	4.53 ± 0.16*	80.20 ± 3.14**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Table S4a. The expression patterns of *NtCCDs* genes in the ABA treatment

Gene name	0 h	1 h	3 h	6 h	9 h	12 h	24 h	48 h
<i>NtCCD1a</i>	1.00 ± 0.06	1.80 ± 0.09**	0.83 ± 0.01**	1.25 ± 0.09**	0.91 ± 0.04	0.34 ± 0.04**	2.22 ± 0.09**	1.76 ± 0.04**
<i>NtCCD1b</i>	1.00 ± 0.11	2.10 ± 0.15**	0.88 ± 0.06	0.98 ± 0.05	0.53 ± 0.02**	0.32 ± 0.05**	2.41 ± 0.10**	2.45 ± 0.01**
<i>NtCCD4a</i>	1.00 ± 0.09	1.99 ± 0.10**	1.03 ± 0.11	4.57 ± 0.28**	1.69 ± 0.06**	0.32 ± 0.02**	1.16 ± 0.16	1.46 ± 0.23**
<i>NtCCD4b</i>	1.01 ± 0.13	3.13 ± 0.10**	1.91 ± 0.03**	12.47 ± 0.54**	3.64 ± 0.26**	0.67 ± 0.06	2.18 ± 0.01**	3.57 ± 0.75**
<i>NtCCD4c</i>	1.00 ± 0.12	1.75 ± 0.09**	1.71 ± 0.13**	3.93 ± 0.11**	1.91 ± 0.13**	0.40 ± 0.06**	0.92 ± 0.08	1.01 ± 0.02
<i>NtCCDLc</i>	1.01 ± 0.19	1.36 ± 0.19	1.84 ± 0.37**	3.10 ± 0.311**	1.31 ± 0.13	0.32 ± 0.03**	0.16 ± 0.04**	1.72 ± 0.04**
<i>NtNCED2</i>	1.01 ± 0.22	1.52 ± 0.01**	1.08 ± 0.22	1.38 ± 0.09*	1.51 ± 0.05**	0.85 ± 0.02	3.00 ± 0.06**	1.25 ± 0.26
<i>NtNCED3a</i>	1.01 ± 0.13	0.96 ± 0.04	2.50 ± 0.64**	0.20 ± 0.03**	0.53 ± 0.05*	0.19 ± 0.01**	0.17 ± 0.01**	0.12 ± 0.03**
<i>NtNCED3b</i>	1.00 ± 0.05	1.45 ± 0.08**	3.22 ± 0.08**	0.40 ± 0.04**	1.07 ± 0.06	0.60 ± 0.07**	0.21 ± 0.01**	0.16 ± 0.01**
<i>NtNCED5a</i>	1.01 ± 0.21	0.43 ± 0.01**	0.41 ± 0.02	0.29 ± 0.01*	0.31 ± 0.01	0.38 ± 0.04	0.22 ± 0.00**	0.51 ± 0.08**
<i>NtNCED5b</i>	1.00 ± 0.07	0.96 ± 0.04	0.55 ± 0.06**	0.53 ± 0.07**	0.43 ± 0.08**	1.06 ± 0.12	0.26 ± 0.02**	0.64 ± 0.03**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Table S4b. The expression patterns of *NtCCDs* genes in the MeJA treatment

Gene name	0 h	1 h	3 h	6 h	9 h	12 h	24 h	48 h
<i>NtCCD1a</i>	1.00 ± 0.09	1.43 ± 0.20**	0.75 ± 0.00**	1.26 ± 0.02	1.23 ± 0.11	1.04 ± 0.05	1.35 ± 0.13	1.56 ± 0.08**
<i>NtCCD1b</i>	1.00 ± 0.03	0.74 ± 0.10**	0.32 ± 0.02**	0.50 ± 0.06**	0.18 ± 0.03**	0.48 ± 0.04**	0.98 ± 0.12	0.79 ± 0.04**
<i>NtCCD4a</i>	1.00 ± 0.06	0.09 ± 0.01**	0.09 ± 0.00**	2.08 ± 0.20**	0.48 ± 0.01**	0.35 ± 0.02**	1.10 ± 0.07	0.50 ± 0.03**
<i>NtCCD4b</i>	1.00 ± 0.01	0.14 ± 0.02**	0.33 ± 0.05**	4.49 ± 0.23**	0.59 ± 0.02**	0.55 ± 0.04**	1.55 ± 0.11**	0.55 ± 0.03**
<i>NtCCD4c</i>	1.00 ± 0.11	0.58 ± 0.08	0.62 ± 0.05	1.42 ± 0.05	1.44 ± 0.18	2.16 ± 0.11**	1.73 ± 0.13**	1.45 ± 0.16
<i>NtCCD8b</i>	1.02 ± 0.27	2.37 ± 0.29	4.00 ± 0.22**	10.36 ± 2.32**	0.04 ± 0.01	1.65 ± 0.41	0.16 ± 0.04	0.78 ± 0.02
<i>NtCCDLb</i>	1.00 ± 0.00	6.62 ± 1.16**	4.61 ± 0.56**	12.14 ± 1.37**	0.17 ± 0.04	2.44 ± 0.24	0.41 ± 0.057	0.88 ± 0.02
<i>NtCCDLc</i>	1.00 ± 0.05	0.13 ± 0.01**	0.05 ± 0.01**	0.08 ± 0.00**	0.13 ± 0.00**	0.25 ± 0.01**	0.39 ± 0.07**	0.14 ± 0.01**
<i>NtNCED2</i>	1.00 ± 0.01	0.13 ± 0.01**	0.25 ± 0.00**	2.36 ± 0.01**	0.33 ± 0.05**	0.24 ± 0.01**	1.03 ± 0.07	0.70 ± 0.06**
<i>NtNCED3a</i>	1.00 ± 0.03	2.92 ± 0.54**	10.51 ± 0.37**	6.98 ± 0.48**	3.63 ± 0.09**	1.69 ± 0.08*	2.89 ± 0.19**	2.23 ± 0.04**
<i>NtNCED3b</i>	1.00 ± 0.06**	3.13 ± 0.41**	8.19 ± 0.42**	8.12 ± 0.04**	11.49 ± 0.62**	3.66 ± 0.09**	3.58 ± 0.41**	1.91 ± 0.09**
<i>NtCCD5a</i>	1.00 ± 0.09	13.92 ± 1.50**	7.11 ± 1.39**	11.89 ± 2.19**	0.55 ± 0.02	4.10 ± 0.64**	1.63 ± 0.05	2.13 ± 0.44
<i>NtCCD5b</i>	1.01 ± 0.16	13.73 ± 0.91**	4.88 ± 0.16**	5.19 ± 0.97**	0.49 ± 0.02	4.64 ± 0.23**	1.48 ± 0.20	1.38 ± 0.03

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Table S4c. The expression patterns of *NtCCDs* genes in the IAA treatment

Gene name	0 h	1 h	3 h	6 h	9 h	12 h	24 h	48 h
<i>NtCCD1a</i>	1.00 ± 0.11	1.03 ± 0.04	0.99 ± 0.05	1.60 ± 0.05**	0.35 ± 0.05**	0.51 ± 0.06**	2.71 ± 0.20**	1.84 ± 0.28**
<i>NtCCD1b</i>	1.01 ± 0.17	0.66 ± 0.08**	0.55 ± 0.09**	0.71 ± 0.03**	0.12 ± 0.00**	0.14 ± 0.02**	0.68 ± 0.08**	1.28 ± 0.07**
<i>NtCCD4a</i>	1.00 ± 0.10	0.69 ± 0.16	1.16 ± 0.16	2.11 ± 0.30**	0.10 ± 0.01**	0.15 ± 0.02**	0.33 ± 0.10**	1.38 ± 0.19*
<i>NtCCD4b</i>	1.01 ± 0.24	0.21 ± 0.01**	0.56 ± 0.04**	1.73 ± 0.03**	0.47 ± 0.11**	0.29 ± 0.03**	0.58 ± 0.01**	1.31 ± 0.15*
<i>NtCCD4c</i>	1.00 ± 0.07	3.89 ± 0.24**	4.70 ± 0.24**	1.21 ± 0.05	9.96 ± 0.63**	3.66 ± 0.45**	3.15 ± 0.40**	8.17 ± 1.20**
<i>NtCCD8b</i>	1.06 ± 0.48	1.16 ± 0.02	3.56 ± 0.49	3.81 ± 0.13	1.05 ± 0.25	14.34 ± 3.55**	0.53 ± 0.09	2.04 ± 0.03
<i>NtCCDLc</i>	1.01 ± 0.16	2.92 ± 0.13	28.62 ± 4.64**	6.90 ± 0.25*	39.79 ± 3.31**	35.52 ± 1.27**	30.38 ± 3.00**	11.01 ± 1.66**
<i>NtNCED2</i>	1.02 ± 0.24	1.68 ± 0.16	3.73 ± 0.52**	1.69 ± 0.02	12.17 ± 0.42**	9.32 ± 0.22**	6.83 ± 0.74**	7.52 ± 0.00**
<i>NtNCED3a</i>	1.01 ± 0.15	1.32 ± 0.19*	2.87 ± 0.13**	1.60 ± 0.05**	0.27 ± 0.07**	0.47 ± 0.02**	0.84 ± 0.03	0.73 ± 0.18*
<i>NtNCED3b</i>	1.01 ± 0.16	0.88 ± 0.06	2.51 ± 0.15**	0.83 ± 0.13	0.24 ± 0.02**	0.56 ± 0.03**	0.61 ± 0.12**	0.54 ± 0.09**
<i>NtNCED5a</i>	1.00 ± 0.06	5.47 ± 0.15**	14.16 ± 1.31**	2.71 ± 0.12**	3.00 ± 0.06**	3.51 ± 0.41**	1.25 ± 0.17	1.95 ± 0.27
<i>NtNCED5b</i>	1.00 ± 0.06	6.69 ± 0.11**	7.96 ± 1.04**	1.92 ± 0.05*	3.03 ± 0.01**	4.02 ± 0.09**	1.21 ± 0.22	1.50 ± 0.18

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Table S4d. The expression patterns of *NtCCDs* genes in the SA treatment

Gene Name	0 h	1 h	3 h	6 h	9 h	12 h	24 h	48 h
<i>NtCCD1a</i>	1.00 ± 0.07	1.23 ± 0.14	2.24 ± 0.12**	1.54 ± 0.18**	1.67 ± 0.23*	2.49 ± 0.50**	0.66 ± 0.11	0.68 ± 0.04
<i>NtCCD1b</i>	1.00 ± 0.03	0.46 ± 0.05**	0.41 ± 0.00**	0.18 ± 0.02**	1.34 ± 0.09**	0.12 ± 0.03**	0.40 ± 0.04**	0.32 ± 0.06**
<i>NtCCD4a</i>	1.04 ± 0.39	0.36 ± 0.06**	2.50 ± 0.10**	1.41 ± 0.08*	2.27 ± 0.13**	0.33 ± 0.09**	0.10 ± 0.06**	0.14 ± 0.01**
<i>NtCCD4b</i>	1.02 ± 0.23	1.03 ± 0.06	4.44 ± 0.24**	8.47 ± 0.95**	3.44 ± 0.28**	1.75 ± 0.45*	0.61 ± 0.10	0.71 ± 0.10
<i>NtCCD4c</i>	0.99 ± 0.09	0.81 ± 0.12	0.91 ± 0.01	1.82 ± 0.14**	0.82 ± 0.02	0.91 ± 0.14	1.02 ± 0.03	1.09 ± 0.05
<i>NtCCDLc</i>	1.02 ± 0.07	2.11 ± 0.60	8.01 ± 0.43	24.93 ± 0.24**	22.07 ± 2.07**	69.78 ± 10.46**	41.31 ± 5.51**	27.05 ± 3.96**
<i>NtNCED2</i>	1.00 ± 0.09	0.52 ± 0.04	1.04 ± 0.06	1.23 ± 1.07	0.45 ± 0.02	1.06 ± 0.11	1.51 ± 0.04	0.79 ± 0.06
<i>NtNCED3a</i>	1.00 ± 0.06	0.44 ± 0.08*	0.14 ± 0.00**	0.16 ± 0.01**	2.76 ± 0.43**	0.65 ± 0.11	0.12 ± 0.00**	3.11 ± 0.11**
<i>NtNCED3b</i>	1.00 ± 0.07	1.59 ± 0.04**	0.46 ± 0.10*	0.25 ± 0.03**	0.78 ± 0.04	2.51 ± 0.49**	0.83 ± 0.16	1.76 ± 0.29**
<i>NtNCED5a</i>	0.98 ± 0.11	0.67 ± 0.12**	2.38 ± 0.11**	0.84 ± 0.05	0.28 ± 0.01**	0.20 ± 0.05**	0.92 ± 0.06	0.33 ± 0.02**
<i>NtNCED5b</i>	0.99 ± 0.02	1.28 ± 0.08	5.54 ± 0.69**	1.88 ± 0.18**	0.39 ± 0.01	0.58 ± 0.03	1.10 ± 0.03	0.57 ± 0.02

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Table S4e. The expression patterns of *NtCCDs* genes in the drought stress

Gene name	0 h	1 h	3 h	6 h	9 h	12 h	24 h	48 h
<i>NtCCD1a</i>	1.00 ± 0.10	0.82 ± 0.05*	0.75 ± 0.05**	0.81 ± 0.07*	0.62 ± 0.04**	1.08 ± 0.07	2.26 ± 0.01**	2.64 ± 0.21**
<i>NtCCD1b</i>	1.00 ± 0.03	0.69 ± 0.04**	0.62 ± 0.02**	0.40 ± 0.01**	0.23 ± 0.01**	0.18 ± 0.01**	1.00 ± 0.02	0.76 ± 0.04**
<i>NtCCD4a</i>	1.00 ± 0.11	1.91 ± 0.10**	0.98 ± 0.07	0.52 ± 0.01**	0.30 ± 0.05**	0.16 ± 0.01**	1.36 ± 0.06**	0.23 ± 0.02**
<i>NtCCD4b</i>	1.00 ± 0.04	2.51 ± 0.18**	3.15 ± 0.10**	1.71 ± 0.15**	1.05 ± 0.03	0.38 ± 0.04**	0.57 ± 0.01**	0.30 ± 0.03**
<i>NtCCD4c</i>	1.00 ± 0.08	1.49 ± 0.08**	2.30 ± 0.02**	2.54 ± 0.05**	0.94 ± 0.07	0.41 ± 0.01**	5.10 ± 0.07**	0.98 ± 0.01
<i>NtCCD8b</i>	1.00 ± 0.04	5.77 ± 0.21**	2.42 ± 0.70	5.29 ± 1.61**	5.86 ± 0.80**	8.79 ± 0.52**	4.73 ± 0.44	9.20 ± 1.97**
<i>NtCCDLc</i>	1.03 ± 0.32	4.33 ± 0.17**	8.71 ± 0.26**	2.52 ± 0.10**	2.86 ± 0.49**	1.45 ± 0.07	3.93 ± 0.19**	0.51 ± 0.06
<i>NtNCED2</i>	1.01 ± 0.18	6.05 ± 0.03**	6.94 ± 0.53**	3.68 ± 0.45**	2.64 ± 0.11**	2.93 ± 0.06**	2.93 ± 0.30**	1.14 ± 0.19
<i>NtNCED3a</i>	1.00 ± 0.08	3.55 ± 0.27**	0.79 ± 0.11	0.68 ± 0.06	0.55 ± 0.00*	0.46 ± 0.01**	7.40 ± 0.14**	3.75 ± 0.43**
<i>NtNCED3b</i>	1.01 ± 0.16	3.69 ± 0.34**	0.63 ± 0.01	1.44 ± 0.04*	1.03 ± 0.15	1.20 ± 0.18	4.86 ± 0.02**	3.64 ± 0.26**
<i>NtNCED5a</i>	1.00 ± 0.12	6.39 ± 0.39**	10.46 ± 0.30**	34.59 ± 2.71**	8.69 ± 1.17**	1.93 ± 0.32	9.58 ± 0.09**	39.72 ± 2.72**
<i>NtNCED5b</i>	1.00 ± 0.05	0.26 ± 0.03*	0.32 ± 0.05*	2.32 ± 0.73**	0.18 ± 0.04*	0.03 ± 0.00**	0.20 ± 0.01*	0.14 ± 0.01*

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Table S4f. The expression patterns of *NtCCDs* genes in the cold stress

Gene name	0 h	1 h	3 h	6 h	9 h	12 h	24 h	48 h
<i>NtCCD1a</i>	1.00 ± 0.04	1.15 ± 0.02**	1.35 ± 0.10**	1.16 ± 0.06**	1.41 ± 0.03**	1.29 ± 0.02**	0.82 ± 0.02**	0.94 ± 0.02
<i>NtCCD1b</i>	1.00 ± 0.05	0.73 ± 0.03**	0.77 ± 0.04**	0.76 ± 0.04**	1.33 ± 0.05**	0.84 ± 0.02**	0.84 ± 0.10**	0.52 ± 0.01**
<i>NtCCD4a</i>	1.00 ± 0.03	2.20 ± 0.05**	1.51 ± 0.13**	1.39 ± 0.03**	1.52 ± 0.09**	1.66 ± 0.05**	1.35 ± 0.13**	0.45 ± 0.03**
<i>NtCCD4b</i>	1.00 ± 0.04	2.10 ± 0.15**	1.09 ± 0.12	1.38 ± 0.08**	1.19 ± 0.05	2.61 ± 0.06**	1.69 ± 0.19**	0.99 ± 0.03
<i>NtCCD4c</i>	1.01 ± 0.21	1.34 ± 0.08*	1.53 ± 0.21**	1.23 ± 0.02	1.55 ± 0.16**	1.66 ± 0.17**	1.05 ± 0.08	0.39 ± 0.04**
<i>NtNCED2</i>	1.01 ± 0.16	1.12 ± 0.08	1.90 ± 0.07**	0.82 ± 0.07	1.52 ± 0.11**	1.64 ± 0.01**	2.62 ± 0.17**	0.74 ± 0.05*
<i>NtNCED3a</i>	1.00 ± 0.04	0.88 ± 0.05	1.70 ± 0.17**	1.27 ± 0.16*	1.68 ± 0.11**	2.16 ± 0.19**	4.09 ± 0.12**	1.83 ± 0.15**
<i>NtNCED3b</i>	1.00 ± 0.08	1.52 ± 0.03	3.21 ± 0.26**	2.17 ± 0.12**	2.63 ± 0.11**	3.20 ± 0.49**	6.73 ± 0.86**	2.23 ± 0.22**
<i>NtNCED5a</i>	1.04 ± 0.43	4.71 ± 0.22	18.94 ± 0.20**	34.01 ± 1.58**	48.09 ± 4.48**	29.44 ± 2.34**	6.96 ± 0.07*	13.41 ± 2.74**
<i>NtNCED5b</i>	1.01 ± 0.20	5.31 ± 0.06*	21.05 ± 0.92**	29.63 ± 0.93**	57.34 ± 3.65**	33.19 ± 3.09**	6.66 ± 0.54**	8.09 ± 0.55**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Table S4g. The expression patterns of *NtCCDs* genes in the heat stress

Gene name	0 h	1 h	3 h	6 h	9 h	12 h	24 h	48 h
<i>NtCCD1a</i>	1.01 ± 0.22	0.39 ± 0.11**	0.43 ± 0.12**	0.45 ± 0.13**	0.32 ± 0.14**	0.61 ± 0.14**	0.42 ± 0.14**	0.31 ± 0.18**
<i>NtCCD1b</i>	1.00 ± 0.11	0.47 ± 0.02**	0.49 ± 0.04**	0.26 ± 0.02**	0.14 ± 0.01**	0.25 ± 0.01**	0.64 ± 0.04**	0.38 ± 0.03**
<i>NtCCD4a</i>	1.01 ± 0.14	0.42 ± 0.03**	0.61 ± 0.01**	0.80 ± 0.11**	0.27 ± 0.03**	0.25 ± 0.00**	0.03 ± 0.00**	0.01 ± 0.00**
<i>NtCCD4b</i>	1.01 ± 0.14	0.17 ± 0.01**	0.86 ± 0.03**	0.91 ± 0.05	0.24 ± 0.01**	0.23 ± 0.02**	0.03 ± 0.00**	0.04 ± 0.00**
<i>NtCCD4c</i>	1.02 ± 0.23	0.16 ± 0.02**	0.28 ± 0.01**	4.03 ± 0.20**	0.26 ± 0.05**	0.19 ± 0.03**	1.44 ± 0.06**	0.70 ± 0.00**
<i>NtNCED2</i>	1.00 ± 0.03	0.80 ± 0.02	1.43 ± 0.26**	2.42 ± 0.10**	1.93 ± 0.05**	0.96 ± 0.13	3.68 ± 0.15**	1.01 ± 0.00
<i>NtNCED3a</i>	1.01 ± 0.15	0.20 ± 0.02**	0.61 ± 0.03**	0.18 ± 0.01**	0.96 ± 0.04	0.78 ± 0.02**	1.22 ± 0.04**	0.30 ± 0.00**
<i>NtNCED3b</i>	1.00 ± 0.11	0.13 ± 0.02**	0.53 ± 0.02**	0.19 ± 0.02**	0.53 ± 0.01**	0.75 ± 0.03**	0.44 ± 0.01**	0.10 ± 0.01**
<i>NtNCED5a</i>	1.00 ± 0.07	0.50 ± 0.04	1.82 ± 0.03**	2.61 ± 0.09**	6.65 ± 0.91**	0.40 ± 0.04*	1.69 ± 0.06*	1.25 ± 0.05
<i>NtNCED5b</i>	1.01 ± 0.18	0.98 ± 0.12	2.50 ± 0.31	2.36 ± 0.20	16.26 ± 4.48**	0.87 ± 0.14	2.19 ± 0.42	2.31 ± 0.08

*, $p < 0.05$, **, $p < 0.01$.

Table S5 The primer of *NtCCDs*

	F	R
<i>NtCCD1a-RT</i>	TGGGAAGGCCATAGACTTATT	AGAGGAGGAGTTTCATCAGTAG
<i>NtCCD1b-RT</i>	CTGATGCACGACTCCAGTA	CGGAAGATGGCCTTTAACAG
<i>NtCCD4a-RT</i>	GCCACAAACCACTACTAGAAC	GATGGAAATGATGGCTTTACTG
<i>NtCCD4b-RT</i>	AGAAAGGCCACAAACAAC	CTGATGGAAACGATGGCTC
<i>NtCCD4c-RT</i>	TACCACTACCTCGCATTTCAG	ACCATTTCCATCGGTTATCT
<i>NtCCD7a-RT</i>	ATCCCACTGAGGGTTTAGGT	CAATGATGAATGTAGAAGGAGGAG
<i>NtCCD7b-RT</i>	CCTGACCTGAACCACCATCT	ACTGAACCCATCACCTTTCG
<i>NtCCD8a-RT</i>	GGCTTAGGTACTTCGGAAAA	AGAAATGGCCCAGGACAATG
<i>NtCCD8b-RT</i>	TCGCGTTATCGGTTAGGGAC	AGGCAAATCGAATCGGAGGC
<i>NtCCDLa-RT</i>	ACAGAGGATTGAGCAGGAG	ATTTGTTGACCAGCCATTAC
<i>NtCCDLb-RT</i>	TGACAACCCAACCATCATTC	GGGCTTGCCAAACTTCATTT
<i>NtCCDLc-RT</i>	TTTCTAGGAATGTATGTCG	TCTTACTGGCGTACCTTCTA
<i>NtNCED2-RT</i>	TCCCGAACCTAGATTTCTTCTT	CGTTGTGATCCCTGACCAGC
<i>NtNCED3a-RT</i>	CCCAAGATATCAATGCCAAGAG	AAATGGAGAATTGGAGGAGC
<i>NtNCED3b-RT</i>	CCATCTTCAAGAGACTTGGC	AAATGGAGAATTGGAGGAGC
<i>NtNCED5a-RT</i>	TTTGAACCTTGATACGGGACA	CTTCTACGCTCGTGGAATAT
<i>NtNCED5b-RT</i>	CTGTAACCGGAAGACTATGC	TCAGCCTCAAACCTCTGACT
<i>NtNCED6a-RT</i>	GATTCGTCGTGATCGTCTTT	TTTCTATTTCCCTCCAACATC
<i>NtNCED6b-RT</i>	TCATACCCGATACTATAACCC	AGATAAACGAAGACGACGAT