**Table S1.** NRMSE of leave-one-out cross-validation at each leaf position under different nitrogen application rates and for different cultivars.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 　 | 2017 |  | 2018 |  | 2019 |
| Leaf position | ZD958N3 | ZD958N1 | ZD958N0 | XY335N3 | XY335N1 | XY335N0 | 　 | ZD958N3 | ZD958N1 | ZD958N0 | XY335N3 | XY335N1 | XY335N0 | 　 | ZD958N3 | ZD958N1 | ZD958N0 | XY335N3 | XY335N1 | XY335N0 |
| 6 | 0.224  | 0.200  | 0.113  | 0.174  | 0.140  | 0.153  |  | 0.164  | 0.116  | 0.178  | 0.122  | 0.082  | 0.163  |  | 0.088  | 0.135  | 0.114  | 0.062  | 0.173  | 0.104  |
| 7 | 0.136  | 0.115  | 0.052  | 0.238  | 0.094  | 0.103  |  | 0.140  | 0.098  | 0.198  | 0.183  | 0.072  | 0.212  |  | 0.102  | 0.079  | 0.219  | 0.204  | 0.111  | 0.230  |
| 8 | 0.225  | 0.171  | 0.037  | 0.173  | 0.102  | 0.117  |  | 0.260  | 0.175  | 0.142  | 0.145  | 0.093  | 0.196  |  | 0.071  | 0.095  | 0.216  | 0.098  | 0.065  | 0.199  |
| 9 | 0.153  | 0.107  | 0.070  | 0.305  | 0.108  | 0.116  |  | 0.211  | 0.114  | 0.167  | 0.327  | 0.088  | 0.109  |  | 0.101  | 0.181  | 0.209  | 0.262  | 0.171  | 0.239  |
| 10 | 0.116  | 0.117  | 0.130  | 0.080  | 0.077  | 0.177  |  | 0.144  | 0.104  | 0.129  | 0.145  | 0.109  | 0.114  |  | 0.075  | 0.079  | 0.138  | 0.136  | 0.073  | 0.182  |
| 11 | 0.135  | 0.117  | 0.136  | 0.097  | 0.150  | 0.150  |  | 0.107  | 0.101  | 0.092  | 0.273  | 0.115  | 0.131  |  | 0.132  | 0.047  | 0.115  | 0.151  | 0.030  | 0.116  |
| 12 | 0.083  | 0.060  | 0.094  | 0.156  | 0.063  | 0.279  |  | 0.121  | 0.120  | 0.221  | 0.117  | 0.238  | 0.058  |  | 0.129  | 0.054  | 0.152  | 0.079  | 0.048  | 0.123  |
| 13 | 0.186  | 0.066  | 0.111  | 0.197  | 0.135  | 0.171  |  | 0.307  | 0.105  | 0.140  | 0.210  | 0.142  | 0.114  |  | 0.105  | 0.164  | 0.153  | 0.203  | 0.061  | 0.143  |
| 14 | 0.168  | 0.073  | 0.174  | 0.099  | 0.103  | 0.245  |  | 0.150  | 0.071  | 0.136  | 0.097  | 0.119  | 0.158  |  | 0.136  | 0.177  | 0.192  | 0.172  | 0.198  | 0.120  |
| 15 | 0.096  | 0.100  | 0.160  | 0.240  | 0.083  | 0.189  |  | 0.058  | 0.048  | 0.241  | 0.093  | 0.042  | 0.161  |  | 0.110  | 0.184  | 0.322  | 0.244  | 0.241  | 0.168  |
| 16 | 0.074  | 0.042  | 0.125  | 0.136  | 0.356  | 0.333  |  | 0.051  | 0.050  | 0.286  | 0.087  | 0.091  | 0.154  |  | 0.103  | 0.082  | 0.200  | 0.148  | 0.235  | 0.216  |
| 17 | 0.040  | 0.061  | 0.122  | 0.169  | 0.367  | 0.263  |  | 0.045  | 0.060  | 0.149  | 0.113  | 0.112  | 0.216  |  | 0.062  | 0.089  | 0.275  | 0.169  | 0.107  | 0.186  |
| 18 | 0.065  | 0.062  | 0.152  | 0.165  | 0.176  | 0.165  |  | 0.065  | 0.061  | 0.135  | 0.139  | 0.239  | 0.071  |  | 0.060  | 0.108  | 0.254  | 0.211  | 0.137  | 0.115  |
| 19 | 0.043  | 0.064  | 0.112  | 0.252  | 0.147  | 0.254  |  | 0.024  | 0.049  | 0.088  | 0.256  | 0.171  | 0.255  |  | 0.083  | 0.168  | 0.154  | 0.193  | 0.165  | 0.140  |
| 20 | 0.054  | 0.055  | 0.062  | 0.164  | 0.338  | 0.315  |  | 0.072  | 0.055  | 0.103  | 0.384  | 0.151  | 0.277  |  | 0.093  | 0.134  | 0.118  | 0.328  | 0.181  | 0.271  |
| 21 | 0.156  | 0.070  | 0.170  | 0.090  | - | - |  | 0.179  | 0.111  | 0.181  | 0.198  | - | - |  | 0.124  | 0.159  | 0.303  | 0.068  | - | - |
| 22 | 0.346  | 0.120  | - | - | - | - | 　 | 0.322  | 0.143  | - | - | - | - | 　 | 0.119  | 0.119  | - | - | - | - |